

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

Р. В. Ершов, О. Н. Ежов

АФИЛЛОФОРОИДНЫЕ ГРИБЫ ОСИНЫ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РУССКОЙ РАВНИНЫ



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СЕВЕРА

Р.В. Ершов, О.Н. Ежов

**АФИЛЛОФОРОИДНЫЕ
ГРИБЫ ОСИНЫ
НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ
РУССКОЙ РАВНИНЫ**

АРХАНГЕЛЬСК, 2009

Ершов, Р.В. Афиллофороидные грибы осины на северо-западе русской равнины / Р.В. Ершов, О.Н. Ежов. – Архангельск: ИЭПС УрО РАН, 2009.

ISBN 978-5-261-00465-3

Впервые для Архангельской области приведена наиболее полная сводка данных о видовом разнообразии биоты афиллофороидных макромицетов, ассоциированных с осиной, и выявлена закономерность распространения и развития гнили, вызванной ими в стволах осин. Приведенный аннотированный список включает 102 вида афиллофороидных макромицетов, относящихся к 61 роду, 29 семействам и 16 порядкам. Впервые для области на осиновом субстрате найдено 54 вида афиллофороидных грибов, из которых 23 вида ранее не были отмечены на исследуемой территории. Изучена таксономическая, трофическая и географическая структура выявленной микобиоты, а также проведен ее эколого-трофический анализ. Проведен сравнительный анализ встречаемости плодовых тел *Phellinus tremulae* и *Ph. populicola* в осинниках области. Выявлены взаимосвязи между рядом показателей древостоев с распространением грибов-биотрофов, дана оценка степени и характеру распределения гнили в стволе.

Результаты работы могут быть применены при составлении региональных и общероссийских сводок и определителей грибов, для биоиндикации лесных насаждений и оценки их состояния, позволят рационально использовать фаутную древесину при своевременном проведении рубок ухода, а также проводить рациональную раскряжевку стволов.

Ответственный редактор
доктор биол. наук **И.Н. Болотов**

Рецензенты:

доктор биол. наук **И.И. Минкевич**
кандидат биол. наук **И.В. Змитрович**

Осина, или тополь дрожащий, относится к семейству Ивовые роду Тополь. Это одна из основных в России лесообразующих пород, растущая практически по всей территории.

На северо-западе Русской равнины, куда относится исследуемая территория, осиновые древостой представлены насаждениями вторичного происхождения, возникшими преимущественно на месте вырубок или гарей, поэтому по возрастной структуре они однородны. Осинники – самые высокопродуктивные насаждения на изучаемой территории, чаще они I и II класса бонитета с запасами до 350–400 м³ на 1 га. Однако в осиновых древостоях очень часто встречаются различные повреждения, из которых наиболее частой является центральная коррозийная гниль, вызванная осиновым трутовиком, приводящая к увеличению числа фаутных стволов и уменьшающая выход деловых сортиментов.

Рассматриваемая проблема актуальна, она включена в основные направления приоритетных исследований РАН «Научные основы рационального использования и воспроизводства биологических ресурсов», «Оценка состояния и проблемы сохранения биоразнообразия».

Дереворазрушающие грибы в лесных экосистемах являются ведущей эколого-трофической группой, так как они определяют все основные параметры процессов биологического разложения древесины. Каждой древесной породе присущ свой видовой состав грибов и свои грибы-индикаторы, определяющие состояния лесных сообществ. По наличию тех или иных видов можно дать заключение о нарушенности или ценности лесных массивов.

В Архангельской области исследования по инвентаризации видового состава грибов значительно отстают от подобных исследований на сопредельных территориях Европейского Севера. Для рассматриваемого региона отсутствуют данные о составе, биологических особенностях развития афиллофороидных грибов. Нет данных по распространению и вредоносности гнили в

живых деревьях. Не выяснены вопросы влияния лесоводственно-таксационных показателей на степень пораженности осинников гнилью и закономерности развития ее в стволах. Нет достоверных данных о влиянии антропогенных факторов на распространение болезней, не разработан комплекс лесозащитных мероприятий по борьбе со стволовой гнилью осины в региональном аспекте. Проблема рационального использования фаутной древесины очень важна для лесоперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Поэтому для региона актуальны изучение биоразнообразия афиллофороидных макромицетов, ассоциированных с осинной, и выявление закономерностей фаутности стволов осины.

Основными целями поставленного исследования были изучение биоты афиллофороидных макромицетов, ассоциированных с осинной, и выявление закономерностей распространения и развития гнили, вызванной ими в стволах осин на территории Архангельской области. В соответствии с этим проведена инвентаризация видового состава афиллофороидных макромицетов осины на территории района исследования, выявлена таксономическая и географическая структура биоты, проведен ее эколого-трофический анализ, определены состав и распространение трофических групп и приуроченность их к различным субстратам. Выявлена взаимосвязь лесоводственно-таксационных показателей древостоев и генетических форм осины с распространением грибов-биотрофов. Установлена зависимость распространения гнили в стволах осин от таксационных характеристик дерева и видимых признаков стволовой гнили, разработан ряд уравнений для рациональной раскряжевки фаутных стволов.

Результаты исследований могут быть применены при составлении региональных и общероссийских сводок и определителей грибов, для биоиндикации лесных насаждений и оценки их состояния. Установление связи лесоводственно-таксационных показателей древостоев со степенью пораженности их трутовиками позволяет рационально использовать фаутную древесину при проведении рубок ухода. Выявленные закономерности развития типичной центральной гнили осины, вызванной трутовиками осиновым и ложнотополевым в Архангельской области, позволяют проводить рациональную раскряжевку стволов. Созданный гербарий, альбом фотографий грибов и база данных могут быть использованы для учебных и научных целей.

Исследования проводились в рамках ФНИР Института экологических проблем Севера «Изучение процессов адаптации и стресса древесных растений в условиях Севера». Часть работы выполнялась при поддержке грантов президиума Уральского отделения РАН и грантов администрации Архангельской области по программам.

Авторы выражают глубокую благодарность за консультации и помощь в определении образцов грибов к.б.н. И.В. Змитровичу, к.б.н. Д.А. Косолапову, к.б.н. А.В. Руоколайнен; за помощь в сборе полевого материала – зам. директора по научной работе Государственного природного заповедника «Пинежский» Л.В. Пучниной, работникам лесничеств области.

Работы выполнены при частичной поддержке РФФИ (грант РФФИ-Север № 08–04–98805).

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСИНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение дереворазрушающих грибов осины проводилось на территории северо-запада Русской равнины (Архангельская область (северо- и среднетаежная подзоны тайги) (рис. 1). Эта слегка всхолмленная равнинная территория представляет собой платформу с глубоко погруженным кристаллическим фундаментом докембрийского возраста. По своему строению фундамент достаточно однороден и сложен гнейсами, кристаллическими сланцами и изверженными породами и перекрыт мощным чехлом рыхлых осадочных пород палеозоя и мезокайнозоя. Самую верхнюю часть покрова составляют четвертичные отложения, представленные в основном мореной, флювиогляциальными песками, супесями и покровными суглинками.

Общий наклон территории на север, к Северному Ледовитому океану. К западу и востоку от р. Северной Двины находятся равнины Онего-Двинского и Двинско-Мезенского плато. Максимальные высоты могут достигать 200–250 м. Территория расчленена густой сетью мелких и крупных речных долин. Междуречные возвышенности чередуются с плоскими слабодренированными часто сильно заболоченными понижениями с развитой гидрографической сетью и большим количеством озер.

Особенностью погодных условий является частая смена воздушных масс различного происхождения. Западные циклоны зимой вызывают потепления, а летом – похолодания с обильными осадками. Воздушные течения Арктики сопровождаются сухими и холодными северо-восточными ветрами. Со стороны Сибири приходит морозная и ясная погода. С юга и юго-востока поступают массы воздуха, охлаждаемые зимой и прогреваемые летом. В целом климат можно охарактеризовать как умеренно-контин-

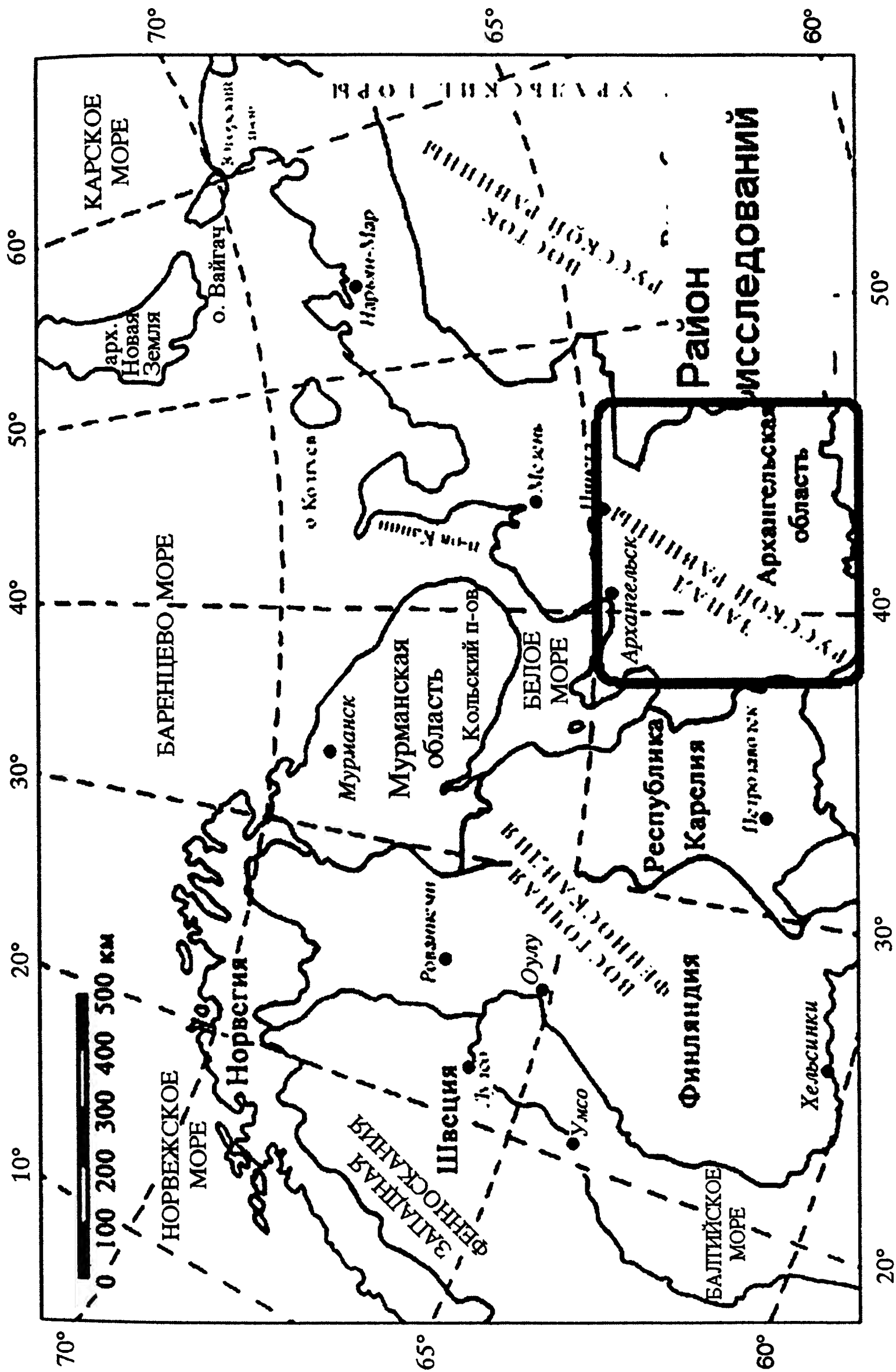


Рис. 1. Географическое положение района исследований

ментальный с коротким прохладным летом и сравнительно мягкой зимой и неустойчивым режимом погоды. Характерны поздневесенние и раннеосенние заморозки, которые нередко вызывают обмерзание побегов у древесных пород. Максимальная температура самого теплого месяца июля $+34...+35^{\circ}\text{C}$, а минимальная самого холодного (января) $-43...-48^{\circ}\text{C}$. Сумма температур выше 10°C – $1300...1600^{\circ}\text{C}$, период вегетации 90–110 дней, безморозный период 100–110 дней. Годовое количество осадков 500–600 мм. Показатель увлажнения 1,33 (Климатологический справочник СССР, 1957).

Почвенные условия региона разнообразны. Большой вклад в познание почв Севера внесли А.А. Красюк (1921, 1922, 1927), Б.Д. Зайцев (1931, 1932), С.Ф. Татаринов (1948), Е.Н. Иванова (1956, 1962), Е.Н. Руднева (1961), С.В. Зонн (1966), Г.А. Скляр, А.С. Шарова (1970), А.Д. Паршевников и др. (1976) и другие.

Леса Архангельской области, согласно Агроклиматическому справочнику по Архангельской области (1961), располагаются в центральной таежно-лесной области умеренно холодного (бореального) почвенно-биоклиматического пояса северного полушария. Природные условия региона из-за значительной протяженности с севера на юг и с запада на восток весьма разнообразны, что обуславливает широкую пестроту почвенного и растительного покрова.

Северная материковая часть области, которая находится в пределах Полярного круга или вблизи него, характеризуется наличием тундровых, подзолисто-глеевых и болотных почв. В центральной части, лежащей в пределах подзоны северной тайги, наблюдаются подзолисто-глеевые и торфяно-болотные почвы, а также торфяники преимущественно верхового типа. Южная часть области, которая входит в подзону средней тайги, характеризуется подзолистыми, дерново-подзолистыми и подзолисто-болотными почвами.

Основными почвообразующими породами являются моренные наносы, которые плохо сортированы и часто содержат большое количество валунов. В южной и юго-западной части области имеются отложения карбонатной морены. Широко распространенные в пределах области двучленные отложения, у которых верхний слой обычно сложен песками, супесями и глинами, занимают обширные пространства низин и сложены мощными толщами озерно-ледниковых и аллювиальных наносов. Господствующее положение в почвенном покрове области занима-

ют подзолистые почвы. В южных районах они составляют до 70% площади, а в северных – около 60%. Эти почвы заняты в основном лесами.

Дерново-подзолистые почвы в целинном состоянии встречаются преимущественно под луговой травянистой растительностью или под смешанными лиственными лесами. Они более плодородны, чем подзолистые.

В поймах рек расположены аллювиальные почвы, формирующиеся под луговой растительностью при условии периодического или ежегодного затопления паводковыми водами. Эти почвы, как и дерново-карбонатные, формирующиеся в условиях хорошего дренажа, отличаются высоким содержанием гумуса.

Осиновые древостой произрастают преимущественно на богатых свежих супесчаных и суглинистых, хорошо дренированных почвах.

Архангельская область – один из крупнейших поставщиков деловой древесины хвойных и лиственных пород на внутренний и внешний рынки, в связи с чем лесопромышленный комплекс является определяющей хозяйственной отраслью, от эффективности работы которой во многом зависит благосостояние населения, экономическая и социальная обстановка в регионе.

Согласно лесорастительному районированию, регион относится к Евроазиатской лесной области умеренного пояса, провинции восточной части Русской равнины и включает в себя территорию Беломорско-Печорского округа подзоны северной тайги и Северо-Двинского округа средней тайги.

Леса, представляющие собой формации хвойных пород бореальной структуры, распространяются от южной границы области примерно до 70° с.ш. в Ненецком округе. При этом северная граница лесов не имеет четких очертаний, а представляет собой широкую (до 200 км) переходную полосу, состоящую из лесных островов и приречных полос леса, редколесий, массивов болот и тундровых пятен. Южнее леса распространяются сплошными массивами, расчлененными пунктами с сельскохозяйственными угодьями вокруг них.

Общая площадь лесного фонда составляет примерно 29,4 млн га, в том числе лесные земли 20,7 млн га. Около 19,7 млн га лесных земель – залесенные пространства, остальная их часть – вырубki, гари и пустыри, на которых сейчас ведутся плановые лесовосстановительные работы или протекают естественные лесовозобновительные процессы.

Таблица 1

Распределение покрытой лесом площади по преобладающим породам в ретроспективном плане, %. Динамика покрытой лесом площади за 1993–2008 гг. по преобладающим породам

Год учета	Сосна	Ель	Листвен- ница	Береза	Осина	Автор и год публикации
1914	45,4	41,7	8,3	Лиственные породы – 4,6		Цветков и др., 1983
1929	33,4	54,3	1,8	8,3	2,2	Зайцев, 1932
1953	29,0	63,7	0,3	6,5	0,5	Мелехов и др., 1966
1961	26,0	63,3	0,4	9,2	1,1	Мелехов и др., 1966
1966	26,1	61,87	0,42	10,14	1,46	Львов, 1976
1983	26,7	59,0	0,3	12,5	1,5	Данные Северного лесоустроительно- го предприятия
1988	27,15	58,31	0,28	12,99	1,23	
1993	27,0	56,9	0,3	14,5	1,1	
2005	26,4	59,3	0,5	13,2	0,6	
Преобладающие породы		Покрытая лесом площадь*, тыс. га				
		1993	1998	2003	2008	
Сосна		5343,2	5431,7	5408,6	5894,7	
Ель		11 258,1	11 346,0	11 220,5	11 138,8	
Лиственница		54,0	52,6	52,6	52,4	
Береза		2882,5	3322,3	3653,4	4399,0	
Осина		210,9	219,1	232,9	264,9	

* По данным Северного лесоустроительного предприятия.

На значительной части покрытой лесом площади располагаются спелые и перестойные древостои. Средний запас древесины в них достигает 139,0 м³/га, что примерно соответствует древостою с полнотой 0,7 и средней высотой деревьев 15,0 м. Преобладающий возраст спелых и перестойных древостоев составляет 140–180 лет (Мелехов и др., 1966).

Эксплуатационные леса являются основным источником получения товарной древесины и занимают большую часть территории области (73,1%). Охранные (защитные) леса располагаются на 26,9% территории, из них наиболее распространены притундровые леса (52,3%), имеющие важное климаторегулирующее значение; а также леса национальных парков (6,5%). Основными лесообразующими породами являются ель, сосна, лиственница, береза и осина (табл. 1).

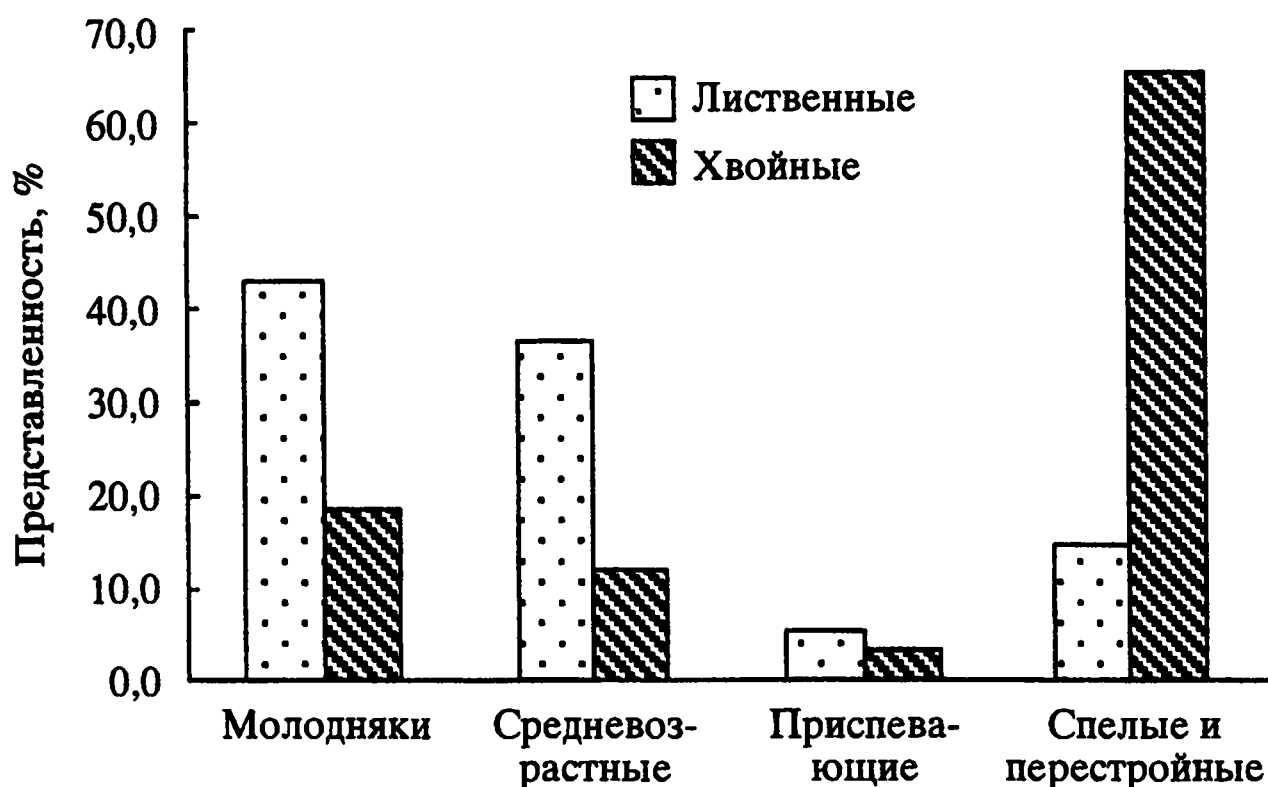


Рис. 2. Возрастная структура хвойных и лиственных лесов области

По данным Северного лесоустроительного предприятия, хвойные леса занимают 86,2% покрытой лесом площади, лиственные – 13,8. На долю ели приходится 59,3%, сосны – 26,4, других хвойных пород (кедр, лиственница) – 0,5, березы – 13,1, осины – 0,6, других пород (ольха серая и черная, ива древовидная) – 0,1.

Вклад в изучение лиственных древостоев Европейского Севера и района исследования внесли работы Г.С. Войнова (1976, 1986) и Н.П. Чупрова и Г.С. Войнова (1979) и ряда других исследователей.

В целом район исследований можно считать достаточно благоприятным для произрастания осины. Доля ее в последние годы увеличивается за счет естественного возобновления на вырубках. Кроме этого данную породу просто невыгодно показывать в материалах лесоустройства, о чем мы убедились в ходе своих экспедиционных работ.

Лиственные древостои в области занимают значительные площади в возрасте молодняков и средневозрастных древостоев (рис. 2); т.е. вырубки и нелесные площади возобновляются преимущественно более высокопродуктивными лиственными породами. В скором времени средневозрастные древостои перейдут в группу приспевающих, спелых и перестойных, где у осины наблюдается наибольшее поражение стволовыми гнилями. Это еще раз доказывает необходимость изучения фауны осинников.

1.2. ДЕНДРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСИНЫ

Осина растет практически по всей территории России от зоны лесотундры до границ лесостепной зоны. За пределами России встречается в Восточной, Центральной и Западной Европе, в Северо-Восточной и Восточной Азии, в Северной Африке (Алжир) и Северной Америке (Булыгин, Ярмишко, 2003). Широкий ареал говорит о малой требовательности осины к климату. Порода весьма морозоустойчивая и переносит морозы до -50°C и более. Среди лесных пород относится к одним из наиболее засухоустойчивых. Корневая система у осины мощная, проникает вглубь до 1 м (по некоторым данным, корни осины могут опускаться до 3–4 м) и расходится в стороны до 30–35 м.

Деревья осины имеют прямой цилиндрический ствол, покрытый серовато-зеленой корой, внизу ствола более темной. Различают формы осины по цвету и типу коры. Крона широкоокруглая, молодые ветви красновато-бурые, голые, блестящие. Листья округлые, по краям выямчато-зубчатые, с обеих сторон серовато-зеленые, длиной 3–10 см. Обычно листья голые, но у некоторых форм могут быть опушенными короткое время после распускания. Черенок листа длинный, голый, в верхней части сплюснутый, в середине слегка утонченный, что и обуславливает постоянное колебание листьев даже при малейшем движении воздуха. Отсюда пошло и название осины – тополь дрожащий. Осина растение двудомное, однако в природе чаще встречаются мужские клоны. Цветет ранней весной до распускания листьев. Цветки собраны в сережки. Женские сережки короткие, тонкие, мужские – длинные, толстые, с пурпурными тычинками. Плод – коробочка, созревает в мае. Семена мелкие, с летучками, легкие, разносятся ветром на далекие расстояния. Хорошо всходят на минерализованной почве, но, не попадая в благоприятные условия, быстро теряют всхожесть.

Осина – корнеотпрысковая порода (Булыгин, Ярмишко, 2003). Очень хорошо возобновляется от корней, за счет чего в природе часто встречаются клоны осины, состоящие из генетически однородных деревьев, возникших вегетативным путем от одного дерева. Уже на второй год после рубки осины появляется большое количество отпрысков, которые из-за высокой плотности и ее светолюбивости приходится интенсивно изреживать начиная с раннего возраста (Данилов, 1922).

Клоновое разнообразие осинников определяет различную устойчивость ее к гнилевым болезням (Стороженко и др., 1987).

Кроме диплоидной осины с двойным набором хромосом, встречается триплоидная с тройным набором хромосом, которая отличается быстротой роста, высокой продуктивностью и устойчивостью к гнилям (Яблоков, 1941, 1963). По данным С.П. Иванникова (1965), насаждения исполинской триплоидной осины в Обоянском лесхозе на светло-серых суглинистых почвах в возрасте 50 лет имеют запас $476 \text{ м}^3/\text{га}$ при среднем приросте $9,5 \text{ м}^3$ в год.

Осина обычно живет до 80–90 лет. Срок жизни ограничивается поражением ее грибковыми болезнями, приводящими к преждевременной гибели деревьев, но в случаях, когда осина устойчива к гнилям, она может доживать до 120–150 лет, а иногда и более. В основном она растет в смеси с другими породами (сосной, елью, лиственницей, березой, дубом, ольхой), но может образовывать и чистые по составу осинники на больших площадях (Гущин, 1959, 1969).

Осина светолюбива и под пологом леса ее подрост почти не бывает. К почвам требовательна, оптимальны для нее богатые свежие супесчаные и суглинистые хорошо дренированные почвы, на которых она образует высокобонитетные производительные древостой. С.Н. Багаев (1965, 1970, 1979) в Шарьинском лесхозе Костромской области выделил клоны осины, имеющие в 36 лет средний диаметр 20 см и высоту 22 м, запас $414 \text{ м}^3/\text{га}$. В средней полосе Европейской части России осиновые леса на дерново-подзолистых и серых лесных суглинистых почвах являются характерным элементом растительного покрова.

При возобновлении осины на вырубках нельзя не учитывать биологическое значение этого процесса в природе, влияние его на почву. На смену пород как необходимое качественное видоизменение леса указывали многие ученые. Еще в 1884 г. А.И. Воейков рассматривал ее как необходимый феномен, наблюдаемый в природе. Хвойные рубки, как отмечал Г.Ф. Морозов (1931), заселяются осиной и березой не только в силу их способности быстро осваивать новые места, но и потому, что их почвенно-климатические условия вполне подходят осине и березе. М.Е. Ткаченко (1939) считал, что на любой почве каждая древесная порода после длительного существования оставляет такие биологические «следы», которые малоблагоприятны для дальнейшего существования именно этой породы.

Среди лиственных лесов России осина занимает второе место после березовых и составляют около 16% древостоев площадью около 18,5 млн га с запасом древесины до 2,6 млрд м^3 (Се-

верное лесоустроительное предприятие). В типологическом отношении ей наиболее свойственны сложные кисличные и черничные группы типов леса, характерные также для сосновых, еловых или дубовых лесов (Львов, Ипатов, 1967).

В юго-западной Сибири осина вместе с березой образует осиново-березовые леса. На границе лесостепной зоны встречаются чистые островные насаждения осины. Часто она растет в разных по составу лесных насаждениях, примешиваясь к дубу, ели, сосне и другим породам. Совместно с пихтой сибирской доминирует в темнохвойной тайге (Жуков, 1968, 1972, 1978). В таежной зоне часто произрастает вместе с березой в пойменных лесах с периодом затопления от 15 до 45 сут. На Алтае обычно растет по склонам гор, на Кавказе – поднимается в горы довольно высоко, встречаясь как примесь в сосновых, буковых и дубовых лесах. На Дальнем Востоке осину можно найти в смешанных лесах, на дренированных террасах она образует осинники, на гарях и вырубках чистые и смешанные насаждения совместно с березой пушистой и ивой козьей (Жуков, 1978).

В степи осина является породой-пионером, стойко удерживает занятые участки, где при таянии снега происходит рассоление степных почв, и тем самым создаются условия для внедрения других пород. Исключительно полезна для облесения оврагов (Демиденко, 1976).

1.3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСИНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ

Осиновые леса интенсивно изреживают начиная с раннего возраста (10 лет). В десятилетнем возрасте запас стволовой древесины на 1 га составляет 40–50 м³, к 30 годам он увеличивается в 3–4 раза (до 150–200 м³/га), а к 70 годам этот показатель может достигать 500–550 м³/га. В насаждениях, которые произрастают в особо благоприятных условиях, средний запас может составлять до 650 м³/га. Количественная спелость осиновых лесов наступает в к 25–30, а техническая – к 35 годам. Максимальный средний прирост отмечают к 40 годам, и составляет он в насаждениях I класса бонитета 2,9–3,9 м³/га. Осиновые леса в возрасте 50–60 лет обычно относят к перестойным (Гущин, 1959).

Осина преимущественно произрастает на богатых свежих супесчаных и суглинистых, хорошо дренированных почвах.

В целом для северной и средней подзон тайги Архангельской области осиновые древостой вторичного происхождения возникли на месте вырубок или гарей, поэтому чаще одновозрастны. Около 80% осинников заняты черничными типами леса. Запасы могут достигать 300 м³/га (Леса СССР, 1966).

По типологии в черничном осиннике преобладает травяной ярус, разнообразный по видовому составу: костяника, герань, фиалка, майник, кислица, сочевичник, папоротник, вороний глаз, горошек лесной и др. Зеленые мхи произрастают чаще пятнами, среди них встречается кукушкин лен и представители луговых мхов. Подлесок средней густоты из рябины, шиповника, малины, можжевельника, жимолости, ивы. Возобновление идет в основном за счет поросли осины и березы (Львов, Ипатов, 1967). К примеру, на Соловецком архипелаге нет места, куда бы не проникла осина. Благодаря легким семенам при помощи ветра она десантируется на самых отдаленных островах. В условиях повышенной влажности семена успешно прорастают. Под верхним слоем почвы на десятки метров распространяются ее корни, от которых появляются тысячи отпрысков. По скорости роста осина обгоняет другие породы, лишь на бедной песчаной почве на прибрежной пустоши растет плохо. Отмирание надземной части не означает смерть дерева. Корни ее отличаются удивительной жизнеспособностью – от основания погибшего дерева отрастают новые побеги, дающие обильную поросль. Доля насаждений с преобладанием осины составляла, по материалам лесоустройства 1969 г., менее 0,8% от всей лесопокрытой площади, а в 2003 г. ее уже было 5%. Занимает она лучшие почвы и поэтому древостой ее отличаются самой высокой продуктивностью (Ипатов и др., 2005).

При смене пород осинники хорошо возобновляются елью. Количество ели в осинниках 50–80-летнего возраста, как правило, превышает 3 тыс/га и составляет в среднем в черничниках 5, а в кисличниках 7 тыс/га, при этом состояние елового подроста хорошее. Возобновление в осинниках самой осины и березы очень слабое. Отдельные березняки и осинники появляются лишь в наиболее освещенных местах (Леса СССР, 1966).

1.4. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСИНОВОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Осина относится к рассеяннососудистым безъядровым породам. Центральная зона растущего дерева не отличается от периферийной по цвету, но по влажности различия есть. Централь-

ная часть ствола (спелая древесина) имеет влажность меньше, чем периферийная, поэтому осину относят к спелодревесным породам. Древесина белая, иногда с зеленоватым оттенком. Годичные слои заметны плохо. Сердцевинные лучи не видны.

Текстура осины невыразительна. Вследствие того, что поздняя и ранняя древесина годичных слоев почти не отличаются по свойствам, при отделке изделий из осины с применением тонирующих и красящих составов не проявляются элементы текстуры.

О показателях макроструктуры древесины осины можно сказать следующее: среднее число годичных слоев на 1 см поперечного разреза для деревьев из центральных районов Европейской части России 5,4. Заметной разницы между ранней и поздней древесиной у осины нет, поэтому ее древесина обладает высокой равноплотностью. Размеры микронеровностей (при отделке) составляют от 30 до 100 мкм. Иногда встречаются так называемые сердцевинные повторения – желтые узкие полосы, чаще всего в нижней части ствола. Сердцевинные повторения ухудшают качество шпона и изготавливаемой из него фанеры.

Свежесрубленная осина имеет влажность (в среднем) 82%. Максимальная влажность осины при водопоглощении составляет 185%. Влажность ее спелой древесины в центральной части ствола ниже, чем в периферийной, но эта разница у осины менее заметна, чем у ядровых пород, особенно хвойных. Влажность древесины сильно увеличивается от комлевой части ствола осины к вершине. Осина относится к среднеусыхающим породам.

У свежесрубленных деревьев часто возникает побурение древесины, которое объясняется раневой реакцией и медленным отмиранием клеток, изменениями состава клеточного содержимого. Скорость и интенсивность побурения древесины тесно связаны с темпом высыхания древесины. Наиболее активно оно происходит с торцов. Биостойкость древесины при этом существенно снижается, так как создается благоприятная среда для расселения бактерий и грибов-сапрофитов, возбудителей грибных окрасок, а затем и заболонных гнилей. Снижаются и физико-механические свойства древесины. Для пиломатериалов лучшая защита – своевременная камерная сушка.

Средняя плотность осины при 12%-й влажности составляет 495 кг/м³, в абсолютно сухом состоянии – 65 кг/м³ и базисная – 410 кг/м³.

Древесина осины мягкая, однородная, по прочностным свойствам близка к древесине липы и значительно превышает или

приравнивается по прочности к древесине хвойных пород (так, удельная работа при ударном изгибе у осины больше, чем у хвойных в 2 раза, при сжатии вдоль волокон – в 1,4–1,5 раза, при растяжении – в 1,2 раза).

Предел прочности (средние значения), МПа: при статическом изгибе – 76,5, при растяжении вдоль волокон – 121, при сжатии вдоль волокон – 43,1, при раскалывании вдоль радиальной плоскости – 6,15, при раскалывании вдоль тангенциальной плоскости – 8,42, модуль упругости при статическом изгибе 11,2 ГПа.

Длительное сопротивление нагрузкам достаточно хорошее. Коэффициент снижения прочностных свойств (за 104 сут.) 0,750 (сосна – 0,626; ель – 0,698). По твердости она приравнивается к хвойным, но в отличие от них хорошо колется.

Износостойкость (истираемость) древесины осины можно оценить как низкую. Осина хорошо поддается различным видам обработки, легко окрашивается и полируется. Коэффициент, применяемый для расчета сил резания (по отношению к сосне), составляет для осины 0,85. Легко поддается лущению. Сопротивляемость выдергиванию креплений (гвоздей и шурупов) невысокая, практически такая же, как и у липы (Булыгин, Ярмишко, 2003).

По стойкости к воздействию биологических факторов породы делятся на пять классов (по европейскому стандарту ЕН 350-2: 1994). К первому классу очень стойких относятся, например, тик (Индия) и эвкалипт (Австралия), наши дуб и лиственница относятся к стойким (второй класс), а осина (наиболее распространенные ее формы) – к последнему, пятому, классу нестойких пород. В России устойчивость пород древесины к гниению (воздействию биологических факторов грибов) принято выражать в условных единицах (по отношению к стойкости древесины заболони липы). Значение относительной стойкости для осины 1,2 (спелая древесина), заболонь – 1,0 (для сравнения, дуб – 5,2, лиственница – 9,1).

1.5. НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ ОСИНЫ

Осиновая древесина находит широкое применение и рационально используется в лесопромышленном и целлюлозно-бумажном комплексе.

Согласно ГОСТ 9462–88 «Лесоматериалы круглые лиственных пород», осиновая древесина может быть использована для

строительства, вспомогательных и временных построек различного назначения (подтоварник), производства пиломатериалов и заготовок общего назначения, клепки заливных бочек, клепки сухотарных бочек и деталей ящиков, выработки строганого и лущеного шпона, производства спичек. В целлюлозно-бумажной промышленности для выработки целлюлозы на химическую переработку, белой древесной массы, сульфитной и бисульфитной целлюлозы, сульфатной беленой целлюлозы, сульфатной небеленой целлюлозы, натронной, бисульфитной и нейтрально-сульфитной полуцеллюлозы, рафинерной древесной массы, термомеханической массы, химической термомеханической массы.

Опыт использования осины в качестве строительного материала очень велик. В отличие от других древесных пород (в том числе хвойных) ее древесина со временем становится прочнее, костенеет, или «дубеет». Положительной ее особенностью является устойчивость к червоточине. Как показывает практика, для построек из осины можно использовать не только здоровую, но и пораженную в сердцевинной части гнилью древесину в диаметре до 8–12 см. В постройках древесина не гниет (Стороженко и др., 1987). Используется в сельском строительстве (срубы колодезев, погребов). Из осины изготавливают кровельную дрань (гонт). Кроме того, древесина осины шла на так называемый лемех – особой формы дощечки, применявшиеся в русском деревянном зодчестве для покрытия церковных глав. Наряду с липой широко используется для внутренней отделки русских бань и саун, токарных и резных изделий, а в литейном производстве для изготовления формовочных моделей.

Перспективность широкого использования древесины осины в гражданском и промышленном строительстве обуславливается и ее биостойкостью к грибной флоре. Осиновая древесина в строительстве может быть полным заменителем не только хвойной, но и твердолиственной.

В настоящее время древесина осины широко используется и в целлюлозно-бумажной промышленности. Технологические процессы отечественной индустрии позволяют перерабатывать до 25% мягколиственной древесины на предприятиях ЦБК. Имеются преимущества применения полуфабрикатов из лиственной древесины в производстве некоторых видов бумажной продукции (тарокартоночная, офсетная и картографическая бумаги). В чистом виде древесина осины может успешно использоваться при изготовлении целлюлозы, а в виде добавки к

хвойной – в композиции более 66 видов бумаги, 18 видов картона (Калянев, 1984).

При рациональном отношении вся заготавливаемая в стране древесина осины может быть полностью использована в строительстве и целлюлозно-бумажном производстве, но есть и другие виды продукции, где осина выступает в качестве основного сырья.

Древесина осины является незаменимым сырьем для производства спичек (Декатов, 1941). Она не дает сильно коптящего пламени и легко режется на тонкий шпон, из которого делают коробки и тару. В связи с этим перспективно использовать ее для выработки клееной фанеры.

В производстве древесно-стружечных и древесно-волоконистых плит удельный вес мягколиственных пород может составлять 40%. Для изготовления плит используют технологическую и топливную дровяную древесину, отходы деревообработки, по породному составу не регламентируемые (Калянев, 1984). В последнее время за рубежом (особенно в США) осина служит основным сырьем для производства ориентированно-стружечных древесных плит (OSB).

Осина является прекрасным кормом для многих диких и домашних животных. Они охотно поедают ее кору, побеги, почки и листья. Для лосей, зайцев, оленей и диких коз тонкие, диаметром до 3 см, ветви осины с почками составляют неотъемлемую часть рациона питания в зимний период (Мартынов, 1982).

Быстрота роста, высокая продуктивность осинников, различная устойчивость их к гнилевым болезням определяют возможность направленного ведения осинового хозяйства на выращивание в короткие сроки ценной высококачественной древесины.

Таким образом, широкая представленность осины в лесах различных природных зон обуславливает необходимость серьезного изучения роста, товарности для рациональной раскряжевки и других параметров для комплексного использования ее древесины в народном хозяйстве, однако в осинниках очень часто встречаются различные пороки, ограничивающие ее применение.

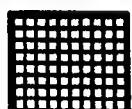
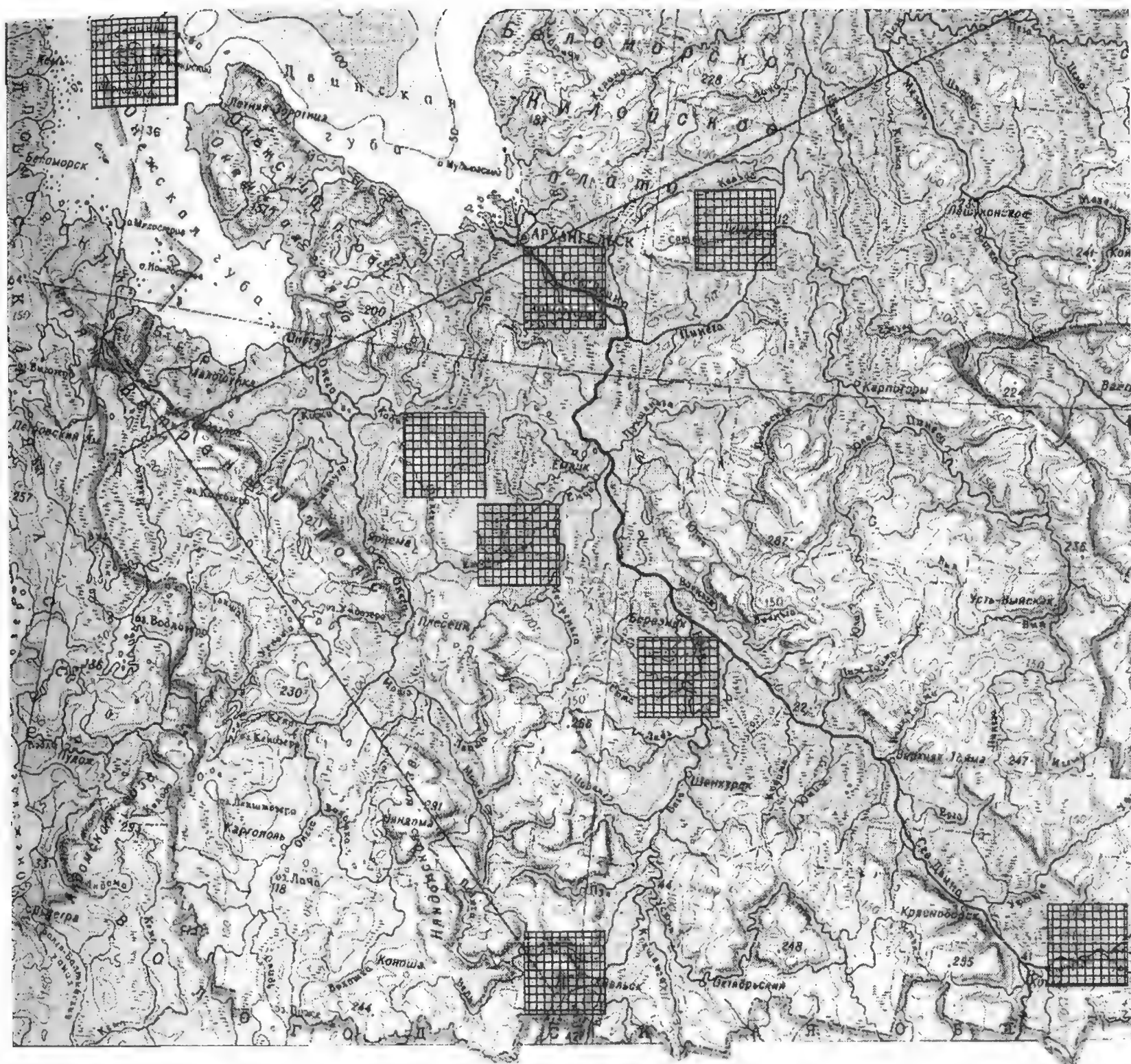
2.1. МЕТОДИКА СБОРА И ОБРАБОТКА ПОЛЕВОГО МАТЕРИАЛА

Исследования проводились в период с 2004 по 2007 г. на территории Котласского, Вельского, Шенкурского, Плесецкого, Приморского и Пинежского районов, расположенных в средней и северной подзоне тайги Архангельской области (рис. 3). Объектами исследований были осина, осиновые древостой и дереворазрушающие грибы, поражающие их. Основной задачей было изучение видового состава афиллофороидных грибов, ассоциированных с осиной.

При полевых исследованиях применялась предложенная А.И. Толмачевым (1974) методика радиальных маршрутов со сгущением ходов вблизи базового лагеря и с разреженными рекогносцировочными ходами по периферии участка (Шмидт, 1980, 1984; Юрцев, 1968).

Собранные образцы дереворазрушающих грибов обрабатывали и гербаризировали в соответствии с методическими рекомендациями А.С. Бондарцева (1953), Л. Ривардена и Р.Л. Гильбертсона (Ryvarden, Gilbertson, 1993). Собранные и определенные образцы грибов хранятся в гербарии Института экологических проблем Севера УрО РАН. При определении видов грибов использованы работы отечественных и зарубежных микологов (Бондарцев, 1953; Давыдкина, 1980; Jülich, 1981; Бондарцева, Пармасто, 1986; Gilbertson, Ryvarden, 1986, 1987; Ryvarden, Gilbertson, 1993) и гербарные коллекции Ботанического Института им. В.Л. Комарова РАН (LE) и Института леса КарНЦ РАН (PTZ).

Количественная оценка сходства биоты исследованной территории с соседними биотами проведена с использованием принятых во флористических исследованиях традиционных коэф-



Район исследования

М 1 : 3 000 000

Рис. 3. Архангельская область. Районы исследования

фициентов Жаккара и Серенсена–Чекановского, характеризующихся высокой математической корректностью (Толмачев, 1974; Шмидт, 1984).

Для решения вопросов, связанных с дереворазрушающими грибами-паразитами, их распространенностью в осиновых древостоях и определением таксационных характеристик стволовых гнилей нами исследованы чистые и смешанные осиновые древостои III–XV классов возраста с полнотой 0,5–1,0 в различных почвенно-эдафических условиях.

Особенность осинников на исследуемой территории – куртинность размещения и, как правило, небольшие размеры. По-

этому в работе использован метод заложения пробных площадей (ПП) двух типов по общепринятой методике: временные (Гусев, 1980, 1986) и методом непровешенной ходовой линии (Мозолевская и др., 1984). При подборе насаждений и размещении пробных площадей соблюдали правило послойной выборки (Гусев, 1986). Во время перечета учитывались все деревья с разделением по породам, 4 сантиметровым ступеням толщины и качественным категориям. У деревьев с плодовыми телами дополнительно указывали вид гриба, количество, размер и высоту их прикрепления. Это позволило установить распространенность стволовых гнилей в осиновых древостоях.

Наиболее распространенные пороки осины – стволовая гниль, чрезмерная сучковатость и табачные сучья – определялись визуально. При наличии плодового тела стволовой гнили у 10% деревьев на пробе брали керн возрастным буравом для определения возраста скрытой гнили. При определении пораженности ею деревьев использовали комплексную макроскопическую диагностику болезни. Каждое дерево внимательно осматривали от комля до вершины, оценивали состояние ствола, коры, сучьев. К пораженным стволам стволовой гнилью относили деревья при наличии явного признака болезни – плодовых тел гриба, при этом дополнительно фиксировали их количество и высоту прикрепления;

при наличии табачных сучков, которые обнаруживаются в местах заросших сучьев в виде скопления мицелия гриба с остатками разрушенной древесины.

На каждой ПП проводили лесоводственно-геоботаническое описание, производили географическую привязку пробы по спутниковому навигатору с использованием общепринятых координат долготы и широты. Описывали почвенный разрез по горизонтам по общепринятой методике.

Расчет средней таксационной характеристики (средний диаметр, возраст, класс бонитета, разряд высот, полнота, запас и состав древостоя) временной ПП производили по общепринятой методике (Гусев, 1986). Возраст и высоту древостоя определяли как среднее арифметическое из возраста и высоты 5–10 деревьев средних ступеней толщины, у которых были взяты керны, и высоты, измеренные высотомером или данные спиленных модельных деревьев.

Для выяснения особенностей развития стволовой гнили, ее влияния на выход деловой древесины и установления процента

скрытой гнили в древостое на ПП были спилены модельные деревья. В качестве моделей в первую очередь выбирали деревья с плодовыми телами. На части проб для выяснения процента скрытой гнили спилено около 10% деревьев, отобранных методом случайной выборки. После рубки дерева и очищения его от сучьев измеряли длину ствола, высоту прикрепления и общее число плодовых тел, высоту прикрепления кроны, по пню определяли возраст дерева. Затем дерево делили на 2-метровые кряжи начиная с первого метра, таким образом, измерения снимались на каждом нечетном метре. Раскряжевка дерева продолжалась до тех пор, пока на одном из срезов не обнаруживались следы гнили, указывающие, что гниль заканчивается в данном 2-метровом отрезке. На торцах кряжей измеряли их диаметры в коре и без нее и диаметры гнили.

Обработку материалов исследований осуществляли методами математической статистики (Гусев, 1980, 1986). Для определения влияния ряда факторов на пораженность осинников стволовой гнилью использовали одно- и двухфакторный дисперсионный анализ. Тесноту связи и характер зависимости между показателями развития болезни и группой факторов с получением математического уравнения устанавливали с помощью корреляционного и регрессионного анализов. Достоверность получаемых результатов оценивали на основе критериев Стьюдента и Фишера на уровне вероятности $> 95\%$. Расчеты производили на персональном компьютере с использованием пакета прикладных программ.

2.2. ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБЪЕМ РАБОТ

Основным объектом исследований были афиллофороидные макромицеты, развивающиеся на древесине осины, как живой, так и мертвой. Они являются частью микобиоты ксилотрофных базидиомицетов – основных деструкторов древесины в лесных экосистемах, использующих химические соединения неразрушенных клеточных оболочек одревесневших тканей посредством их ферментативного разложения, в качестве единственного источника энергии и веществ для своей жизнедеятельности (Рипачек, 1967; Gilbertson, Lindsey, 1989; Мухин, 1993; Степанова, Мухин, 1979).

При описании трутовых грибов района исследования использовали систему, предложенную в сводке “Nordic Macromycetes”

(Hansen, Knudsen, 1992, 1997). Поскольку эта система широко используется при составлении микологических сводок в странах Северной Европы, к которым можно отнести и исследованную нами территорию, имеется возможность сравнения полученных данных.

Другой крупный объект исследований – осиновые древостои и отдельные деревья осины, имеющие повреждения ложным осиновым трутовиком (*Phellinus tremulae* Bondartsev et Borissov in Bondartsev) и ложным тополевым трутовиком (*Ph. populicola* Niemelä).

В ходе полевых работ собрано около 350 образцов афиллофороидных грибов, ассоциированных с осиной. Заложено 65 пробных площадей, в том числе 23 временных и 42 методом непровешенной ходовой линии. В перечень включено около 14 000 деревьев, взято 500 кернов для изучения скрытой гнили и определения возраста. Сплено и раскряжевано 260 модельных деревьев. Гербаризировано 250 экземпляров плодовых тел афиллофороидных грибов, ассоциированных с осиной.

АФИЛЛОФОРОИДНЫЕ МАКРОМИЦЕТЫ, АССОЦИИРОВАННЫЕ С ОСИНОЙ, НА ТЕРРИТОРИИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

3.1. СООБЩЕСТВА ГРИБОВ В ЛЕСНОМ БИОГЕОЦЕНОЗЕ

Растительным покровом суши ежегодно ассимилируется большая часть углерода, круговорот которого – один из важнейших биогеохимических циклов биосферы. В лесных экосистемах, являющихся крупнейшими резервуарами биологически связанного углерода, основной объем биофильных элементов накапливается в древесине (Мухин, 1993). Существование многолетних циклов в процессе биологического круговорота связано с деятельностью древесного яруса: иммобилизация углерода в древесине и последующее его высвобождение (Мухин, 1993).

Разложение древесины – это многолетний процесс. Так, в Архангельской области древесина сосны диаметром до 16 см превращается в труху через 15 лет, диаметром 20–24 см – через 40–50 лет (Молчанов, 1971). Разложение древесины осуществляется в основном в результате деятельности ксилотрофных грибов.

Многие исследователи выделяют грибы в особые сообщества – микоценозы. Группировки грибов принципиально не могут рассматриваться как составная часть фитоценоза, поскольку растения и грибы, предъявляя различные требования к среде, не могут конкурировать между собой (Степанова, Мухин, 1979). Кроме того, группировки грибов обладают всеми теми свойствами, которыми обладают сообщества типа фитоценозов: конкурентными взаимоотношениями, определенной структурой, способностью преобразовывать среду обитания (Гарибова, Сидорова, 1997; Бурова, 1986; Степанова, Мухин, 1979).

Микоценоз можно рассматривать как «...совокупность на определенной территории (биогеоценоз) грибов, организованных борьбой за существование в соответствии с условиями сре-

ды и характеризующихся определенными взаимоотношениями как друг с другом, так и с окружающей средой» (Степанова, Мухин, 1979).

Ксилотрофные базидиомицеты, обитающие на древесине и являющиеся ее основными деструкторами (Частухин, Николаевская, 1969; Степанова, Мухин, 1979; Мухин, 1993), представляют собой экологическую группу грибов, совпадающую с трофической, поскольку пищевые связи дереворазрушающих грибов в лесных сообществах, как правило, определяются их экологическими особенностями (Бурова, 1986; Мухин, 1993). Совокупность ксилотрофных базидиомицетов биогеоценоза представляет собой микоценоз в узком смысле, «форму совместного существования ценопопуляций грибов, одинаковых по типу питания» (Частухин, Николаевская, 1969).

Сообщество грибов – микоценоз характеризуется видовой, пространственной и функциональной структурами (Степанова, Мухин, 1979).

Видовая структура микобиоты представляет собой определенный набор видов грибов биогеоценоза (Паламарчук и др., 1976; и др.). Факторами, определяющими их видовой состав, являются как почвенно-климатические – субстрат, температура, влажность, свет (Бондарцева, 1965), так и биологические – конкурентные взаимоотношения между видами грибов, флористическая насыщенность фитоценозов, площадь и возраст ценозов, биохимическая структура доминирующих растений, степень воздействия человека и животных (Степанова, Мухин, 1979; Мухин, 1993).

Пространственная структура микоценоза – распределение видов грибов в биогеоценозе во многом обусловлена пространственной структурой фитоценоза (характером распределения высших растений), различными абиотическими факторами (Бурова, 1986), а также экологическими особенностями грибов (Степанова, Мухин, 1979). Функциональная структура микоценоза определяется функцией грибов в биогеоценологических процессах (сапротрофные виды, паразитные виды, микосимбиотрофы), а также их ролью (доминирующие, субдоминирующие и др.) (Степанова, Мухин, 1979; Мухин, 1993).

Основным объектом наших исследований были трутовые грибы, имеющие в разной степени выраженное трубчатое строение гименофора. К ним принадлежат грибы из различных семейств, порядков *Agaricales* и *Aphyllorphorales*.

Первоначально большинство систем трутовых грибов основывалось на макропризнаках: тип гименофора, окраска и форма плодовых тел, окраска и консистенция ткани. Из микроскопических признаков учитывались в основном окраска спор, строение базидий, строение и окраска гиф, наличие стерильных образований (цистид, цистидиол, щетинок и др.).

В основу современных принципов классификации полипоровых положено преимущественное использование таких деталей анатомического строения, как тип гифальной системы, пигментация гиф, наличие или отсутствие пряжек, строение базидий и стерильных элементов гимения. Причем эти данные увязываются с доступными цитологическими и генетическими характеристиками (Бондарцева, 1974, 1983а, 1983б, 1997; Ryvarden, Gilbertson, 1993).

3.2. КОНСПЕКТ БИОТЫ

Конспект включает виды дереворазрушающих грибов осины, отмеченные на территории Архангельской области по результатам собственных исследований и работ по Кожозерскому ландшафтному заказнику (Руоколайнен, Коткова, 2004; Руоколайнен, 2006). Таксоны в конспекте приведены в соответствии со сводкой “Nordic Macromycetes” (Knudsen, Hansen, 1996; Knudsen, 1995) и расположены в алфавитном порядке. Для каждого вида, помимо современного названия, приводятся базионим или основной эпитет, а также основные синонимы, используемые в литературных источниках по грибам данного региона и сопредельных территорий. В аннотации к каждому виду указывается субстрат, местообитание (тип леса) и сроки образования плодовых тел (для видов с однолетними базидиомами), тип гнили, субстрат и его состояние, экологическая группа (по увлажнению), ареалогическая характеристика, а также данные о распространении по районам области и частота встречаемости. Для охраняемых видов в конспекте указана категория их охраны. Основная часть образцов находится в гербарии Института экологических проблем Севера УрО РАН.

В конспекте приняты некоторые условные сокращения. Тип ареала: MR – мультирегиональный, Н – голарктический, АА – амфиатлантический, РА – палеарктический, Е – европейский. Географические элементы: b – бореальный, n – неморальный, mz – мультizonальный.

Отдел BASIDIOMYCOTA
Класс BASIDIOMYCETES
Порядок ALEURODISCALES Jülich
Семейство Corticiaceae Herter
Род *Corticium* Pers.

Neues Mag. Bot. 1:30, 1794.

Corticium polygonioides P. Karst., Medd. Soc. Fauna Fl. F. Fenn. 6: 12, 1881. – *Laeticorticium polygonioides* (P. Karst.) Donk, 1956. – *Dendrocorticium polygonioides* (P. Karst.) M.J. Larsen et Gilb., 1974. – *Laeticorticium ionides* (Bres. in Brinkm.) Donk, 1956.

На валежных стволах и ветвях лиственных пород, преимущественно на *Salix* sp., *Populus tremula*. Найден в осиновом и смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Ксерофил. Однолетний. Июнь–октябрь. РА–п. Вызывает белую гниль.

Редко. Приморский, Шенкурский, Онежский и Пинежский районы.

Corticium roseum Pers., Syst. mycol., 1:1821. – *Laeticorticium roseum* (Pers.: Fr.) Donk, 1956.

На валежных стволах и ветвях *Populus tremula*, реже на других породах *Sorbus aucuparia*, *Salix* sp. в различных типах леса. Мезофил. Однолетний. Июнь – сентябрь. MR–mz. Гниль белая. Все районы.

Часто. Повсеместно. Обычный вид.

Порядок ATHELIALES Jülich
Семейство Atheliaceae Jülich
Род *Ceraceomyces* Jülich

Willdenowia, Beih. 7:146, 1972.

Ceraceomyces serpens (Tode: Fr.) Ginns, Can. J. Bot. 54 (1–2):47, 1976. – *Merulius serpens* Tode: Fr., 1821. – *Ceraceomerulius serpens* (Tode: Fr.) J. Erikss. et Ryvarden, 1973. – *Merulius porinoides* Fr.

На валежном стволе *Populus tremula* в осиннике папоротничковом, а также на *Pinus sylvestris*. Мезофил. Однолетний. Июль–август. MR–mz. Гниль белая.

Пинежский район. Обычный вид в лесной зоне северного полушария.

Порядок AURICULARIALES J. Schröt. emend. Bandoni

Семейство Exidiaceae R.T. Moore

Род *Exidia* Fr.

Exidia truncata Fr., Neuhoff, 1936, Torkelsen, 1972, Wojewoda, 1977.

На мертвой древесине *Populus tremula* и *Betula* sp. в лесистой местности. Мезофил. Однолетний. Июнь–октябрь. MR–mz. Гниль белая.

Обычный вид. Шенкурский, Плесецкий, Вельский районы.

Порядок BOLETALES Gilbert

Семейство Coniophoraceae Ulbr.

Род *Coniophora* DC.

Fl. Franc. 6:34, 1815.

Coniophora arida (Fr.) P. Karst., Not. Sällsk. Fauna Fl. Fenn. Förh. 6:370, 1868. – *Thelephora arida* Fr., 1828.

На валеже *Populus tremula*, *Pinus sylvestris* в различных местобитаниях. Мезофил. Многолетний. MR–mz. Гниль бурая.

Нечасто. Плесецкий, Шенкурский районы. Обычный вид.

Coniophora olivacea (Fr.) P. Karst., Bidrag Kännedom Finlands Natur Folk 37:162, 1882. – *Hypochnus olivaceus* Fr., 1822. – *Thelephora olivacea* Pers. Fr., 1828. – *Coniophorella olivaceae* (Pers. Fr.) P. Karst., 1889.

На валежных стволах *Populus tremula* и *Alnus incana* в различных типах леса. Мезофил. Однолетний. Июнь–октябрь. MR–mz. Гниль бурая.

Редко. Вельский район. Обычный вид.

Порядок CORIOLALES Jülich

Семейство Coriolaceae Imazeki

Род *Cerreana* S.F. Gray

Nat. Arr. Brit. Pl. 1:649, 1821.

Cerreana unicolor (Bull.: Fr.) Murr., J. Mycol. 9:91, 1903. – *Boletus unicolor* Bull., 1788. – *Daedalea unicolor* Bull.: Fr., 1821.

На валеже *Betula* sp. и *Populus tremula* в различных типах леса, но главным образом в антропогенно нарушенных и городской черте. Ксерофил. Однолетний зимующий. MR–mz. Гниль белая.

Очень часто. Все районы. Один из самых обычных видов.

Род *Daedaleopsis* Schröet.

Krypt. Fl. Schles. 3:492, 1888.

Daedaleopsis confragosa (Bolt.:Fr.) Schröet., Krypt. – Fl. Schles. Pilze: 493, 1888. – *Boletus confragosus* Bolton, 1791. – *Daedalea confragosa* Bolton: Fr., 1821.

На валеже и сухостое *Alnus incana*, *Betula* sp., *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia*, *Salix* sp. в еловых, березовых, осиновых, смешанных елово-мелколиственных лесах и пойменных сообществах. Мезофил. Однолетний зимующий. Н–mz. Гниль белая.

Нечасто, в антропогенных и малонарушенных лесах. Во всех районах. Обычный вид.

Род *Datronia* Donk

Persoonia 4 (3):337, 1966.

Datronia mollis (Sommerf.: Fr.) Donk, Persoonia 4 (3):338, 1966. – *Daedalea mollis* Sommerf., 1826. – *Trametes mollis* Sommerf.: Fr., 1828. – *Antrodia mollis* (Sommerf.: Fr.) P. Karst., 1879.

На валежных стволах *Alnus incana*, *Betula* sp., *populus tremula*, *Sorbus aucuparia*, *Salix* sp. в еловых, березовых, осиновых, смешанных елово-мелколиственных лесах и пойменных сообществах, также встречается и в черте города. Ксерофил. Однолетний зимующий. MR–mz. Гниль белая.

Все районы. Один из наиболее часто встречающихся видов.

Род *Pycnoporus* P. Karst.

Rev. Mycol. 3 (9):18, 1881.

Pycnoporus cinnabarinus (Jacq.: Fr.) P. Karst., Krit. Finl. Basidsv.: 308, 1889. – *Boletus cinnabarinus* Jacq., 1776. – *Polyporus cinnabarinus* Jacq.: Fr., 1821.

На валежных стволах и сухостое *Betula* sp., отмечен и на других породах (*Padus avium*, *Populus tremula*, *Salix* sp.) в различных типах леса, пойменных сообществах, а также на вырубках, лесных опушках и вдоль дорог. Ксерофил. Однолетний зимующий. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Все районы. Обычный вид.

Род *Trametes* Fr.

Gen. Hymen.: 11, 1836.

Trametes gibbosa (Pers.) Fr., Epicr.: 492, 1838. – *Daedalea gibbosa* Pers., 1828. – *Pseudotrametes gibbosa* (Pers.) Bondartsev et Singer, 1941.

На валежных стволах *Populus tremula* и *Salix* sp. в осинниках, пойменных ивняках и других экотопах. Мезофил. Однолетний зимующий. Н–п. Гниль белая.

Отмечен в Пинежском районе.

Trametes hirsuta (Fr.) Pilát, Atl. Champ. Eur. 3:265, 1939. – *Boletus hirsutus* Wulfen, 1788. – *Polyporus hirsutus* Wulfen: Fr., 1821. – *Coriolus hirsutus* (Wulfen: Fr.) Quel., 1888.

На валеже, пнях и сухостое многих лиственных пород, обычно на *Betula* sp., *Populus tremula* и *Salix* sp., реже *Alnus incana*, *Padus avium* в ельниках, сосняках, осинниках других местообитаниях. Ксерофил. Однолетний зимующий. Н–mz. Гниль белая.

Часто. Все районы. Обычный вид, индикатор антропогенно нарушенных местообитаний.

Trametes ochracea (Pers.) Gilb. et Ryvarden, North Amer. Polyp. 2:752, 1987. – *Boletus ochraceus* Pers., 1794. – *Coriolus zonatus* (Nees: Fr.) Quel., 1888.

На пнях, сухостое и валежных стволах, ветвях лиственных пород, преимущественно *Betula* sp. и *Populus tremula*, реже на других породах. Встречается в различных типах леса и пойменных сообществах. Нередок и в антропогенно нарушенных местах. Ксерофил. Однолетний зимующий. Н–mz. Вызывает белую гниль.

Часто. Все районы. Один из наиболее часто встречающихся видов.

Trametes pubescens (Schumach.: Fr.) Pilát, Atl. Champ. Eur.: 268, 1939. – *Boletus pubescens* Schumach., 1803. – *Polyporus pubescens* Schumach.: Fr., 1821. – *Coriolus pubescens* (Schumach.: Fr.) Quel., 1888.

На валежных стволах и тонкомерном сухостое *Betula* sp. и *Populus tremula*, *Padus avium*, встречается в различных типах леса, где есть подходящие субстраты, но реже, чем *Trametes ochracea*. Ксерофил. Однолетний зимующий. MR–mz. Вызывает белую гниль.

Довольно часто. Все районы. Обычный вид.

Trametes suaveolens (L.: Fr.), Epicr.: 492, 1838. – *Boletus suaveolens* L., 1753. – *Polyporus suaveolens* L.: Fr., 1821.

Встречается на усыхающих стволах, пнях и валеже *Populus tremula*, *Alnus incana* и *Salix* sp. в пойменных экотопах, а также в черте города в парках. Мезофил. Однолетний зимующий. Н–mz. Гниль белая.

Нечасто. Шенкурский, Вельский, Пинежский, Приморский районы.

Trametes trogii Berk. in Trog, Verz. Schweiz. Schw. Suppl. 2:52, 1850. – *Coriolopsis trogii* (Berk.) Doman'ski, 1974. – *Funalia trogii* (Berk.) Bondartsev et Singer, 1941.

На валежной древесине лиственных пород, преимущественно *Populus tremula*, реже на других породах. Встречается в смешанных хвойно-мелколиственных лесах, осинниках и городской черте. Мезофил. Однолетний. Май–сентябрь. Н–mz. Гниль белая.

Довольно часто. Шенкурский, Плесецкий, Приморский районы. Обычный вид.

Trametes versicolor (L.: Fr.) Pilat, Atl. Champ. Eur. 3:261, 1936. – *Boletus versicolor* L., 1753. – *Polyporus versicolor* L.: Fr., 1821. – *Coriolus versicolor* (L.: Fr.) Quel., 1886.

На пнях и валежных стволах лиственных пород, преимущественно *Betula* sp., *Populus tremula* в смешанных, березовых, осиновых лесах и пойменных экотопах, также встречается на вырубках. Ксерофил. Однолетний. Июнь–сентябрь. MR–mz. Гниль белая.

Нечасто. Все районы. Обычный вид.

Семейство Fomitaceae Jülich

Род *Fomes* Fr.

Summa Veg. Scand. 2:319, 1849.

Fomes fomentarius (L.: Fr.) Kickx, Summa Veg. Scand. 2:319, 1849. – *Polyporus fomentarius* L.: Fr., 1821.

На усыхающих, сухостойных и валежных стволах, пнях *Populus tremula*, *Betula* sp., реже *Alnus incana* в различных типах леса. Ксерофил. Многолетний. MR–mz. Вызывает белую гниль.

Часто. Все районы. Один из обычных видов, широко распространенный в северном полушарии.

Порядок FOMITOPSIDALES Jülich

Семейство Fomitopsidaceae Jülich

Род *Antrodia* Karst.

Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn. 5:40, 1880.

Antrodia albida (Fr.) Donk, Persoonia 4:339, 1966. – *Lenzites albida* Fr., 1838. – *Coriolellus albidus* (Fr.) Bondartsev, 1953. – *Coriolellus serpens* (Fr.) Bondartsev, 1953.

На сухостойных и валежных стволах *Populus tremula*, *Salix* sp. в осиновых и смешанных хвойномелколиственных лесах, а так-

же в пойменных ассоциациях. Мезофил. Однолетний. Июль—сентябрь. MR—mz. Гниль бурая.

Нечасто. Вельский, Шенкурский, Пинежский районы.

Antrodia mellita Niemelä et Pentt., Ann. Bot. Fenn. 29:58, 1992.

На валежных стволах *Populus tremula* в осиннике с примесью ели и березы и смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Мезофил. Однолетний. Август—сентябрь. Е—б. Гниль бурая.

Редко. Вельский район. Редкий вид — Россия (Карелия, Нижегородская обл.), Европа (Норвегия, Финляндия, Польша).

Antrodia pulvinascens (Pilát) Niemelä, Karstenia 20:37, 1980. — *Poria pulvinascens* Pilát, 1953. — *Antrodia plicata* Niemelä, 1978.

На крупных валежных стволах *Populus tremula* в осинниках старших классов возраста, реже пойменных экотопах с примесью осины. Мезофил. Многолетний. Е—б. Гниль бурая.

Редко. Плесецкий район. Индикатор малонарушенных местообитаний. Редкий бореальный вид — Россия (Карелия, Нижегородская, Псковская обл.), Европа.

Antrodia xantha (Fr.:) Ryvardeen, Norw. J. Bot., 20 (1):8, 1973. — *Polyporus xanthus* Fr., 1821. — *Amyloporia xantha* (Fr.) Bondartsev et Singer, 1941.

На валежных стволах и ветвях, пнях, иногда обугленной древесине хвойных (*Pinus sylvestris*, *Picea obovata*, *Larix sibirica*), реже лиственных (*Populus tremula* и *Salix* sp.) пород в различных типах леса. Ксерофил. Однолетний. Июнь—октябрь. MR—mz. Гниль бурая.

Очень часто. Плесецкий, Пинежский, Шенкурский, Вельский районы. Один из широко распространенных видов.

Род *Fomitopsis* Karst.

Rev. Mycol. 39 (1):188, 1881.

Fomitopsis pinicola (Swartz: Fr.) Karst., Krit. Finl. Basidsv.: 306, 1889. — *Boletus pinicola* Sw., 1810. — *Polyporus pinicola* Sw.: Fr., 1821. — *Fomes pinicola* Cooke, 1885. — *Fomes marginatus* Gillot, 1878.

На валеже, пнях, сухостое, усыхающих стволах хвойных (*Picea* sp., *Pinus sylvestris*) и лиственных (*Betula* sp., *Populus tremula* и *Salix* sp.) пород, а также на обработанной древесине. Встречается практически во всех местообитаниях включая и черту города. Ксерофил. Многолетний. MR—mz. Гниль бурая.

Очень часто. Все районы. Один из наиболее часто встречающихся видов.

Fomitopsis rosea (Alb. et Schw.: Fr.) Karst., Krit. Finl. Basidsv.: 306, 1889. — *Boletus roseus* Alb. et Schwein., 1805. — *Polyporus roseus* Alb. et Schwein.: Fr., 1821.

На валежных стволах и сухостое *Picea obovata*, также отмечен на *Populus tremula*. Встречается в различных местообитаниях, но приурочен к старовозрастным лесам. Ксерофил. Многолетний. Н-б. Гниль бурая.

Часто. Все районы. Индикатор старовозрастных лесов. Обычный вид.

Род *Gloeophyllum* Karst.

Bidr. Känned. Finl. Nat. Folk 37:79, 1882.

Gloeophyllum sepiarium (Wulfen: Fr.) P. Karst., Finl. Hattsv. II: 80, 1879. – *Agaricus sepiarius* Wulfen, 1786. – *Daedalea sepiaria* Wulfen: Fr., 1821. – *Lenzites sepiaria* Wulfen: Fr., 1838.

На валежных стволах и обработанной древесине хвойных и лиственных пород, в различных типах леса, часто встречается на вырубках, вблизи дорог, на складах и в других местах. Ксерофил. Многолетний (до 3–4 лет), MR–mz. Гниль бурая.

Очень часто. Все районы. Обычный часто встречающийся вид.

Род *Piptoporus* P. Karst.

Rev. Mycol. 3 (9):17, 1881.

Piptoporus pseudobetulinus (Murashk. ex Pilát) Pilát, Atl. Polyp., p. 123. 1937. – *Ungulina pseudobetulina* Pilát, 1932. – *Piptoporus pseudobetulinus* (Pilát) Pilát, 1936.

На живых и валежных стволах *Populus tremula* в смешанном елово-мелколиственном лесу. Мезофил. Однолетний. Июнь–август. Н–б. Гниль бурая.

Редко. Вельский и Пинежский районы. Редкий вид, занесен в Красную книгу Восточной Фенноскандии (Kotiranta et al., 1998).

Семейство Phaeolaceae Jülich

Род *Postia* Fr.

Postia alni (A. David) Jülich, Persoonia 11 (4):423, 1982. – *Tyromyces subcaesius* A. David, 1974. – *Oligoporus subcaesius* (A. David) Ryvarden et Gilb., 1994.

На валежных стволах *Betula* sp., *Populus tremula* и *Salix* sp. в различных типах леса, где есть подходящие субстраты. Гигрофил. Однолетний. Август–сентябрь. Н–mz. Гниль бурая.

Часто. Пинежский, Шенкурский районы.

***Postia immitis* Spirin.**

На валежных стволах *Populus tremula* в перестойном смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Гигрофил. Однолетний. Август–сентябрь. MR–b. Гниль бурая.

Единичная находка. Котласский район.

***Postia stiptica* (Pers.: Fr.) Jülich, Persoonia 11 (4):424, 1982. – *Boletus stipticus* Pers., 1801. – *Polyporus stipticus* Pers.: Fr., 1821. – *Tyromyces albidus* (Secr.) Donk, 1933. – *Oligoporus stipticus* (Pers.: Fr.) Gilb. et Ryvarden, 1987.**

На валежных стволах, сухостое, реже при основании стволов живых деревьев хвойных пород (*Picea obovata*, *Pinus sylvestris*), в виде исключения на лиственных (*Betula* sp., *Populus tremula*), более часто встречается в ельниках, но отмечен также в сосняках и смешанных лесах. Мезофил. Однолетний. Июль–октябрь. H–mz. Гниль бурая.

Нечасто. Все районы. Обычный вид.

***Postia tephroleuca* (Fr.) Jülich, Persoonia 11 (4): 424, 1982. – *Polyporus tephroleucus* Fr., 1821. – *Tyromyces lacteus* (Fr.) Murrill, 1907. – *Postia lactea* (Fr.) P. Karst., 1881. – *Oligoporus tephroleucus* (Fr.) Gilb. et Ryvarden, 1985.**

На валежной древесине хвойных (*Picea obovata*) и лиственных пород (*Betula* sp., *Populus tremula* и *Radus avium*) в различных типах леса. Гигрофил. Однолетний. Август–октябрь. MR–mz. Гниль бурая.

Часто. Шенкурский, Вельский, Плесецкий районы. Обычный вид.

Род *Руснопореллус* Murrill

Bull. Torrey Bot. Club 32: 489, 1905.

***Руснопореллус fulgens* (Fr.) Donk, Persoonia 6:216, 1971. – *Hydnum fulgens* Fr., 1852. – *Harpalopilus fibrillosus* (P. Karst.) Bondartsev et Singer, 1941.**

На валежных и сухостойных стволах *Picea obovata* и *Populus tremula* встречается в старовозрастных еловых лесах, реже – в перестойных осиновых и смешанных. Мезофил. Однолетний. Июль–сентябрь. H–mz. Гниль бурая.

Часто. Плесецкий, Пинежский, Шенкурский, Вельский, Приморский районы. Широко распространенный вид. Индикатор малонарушенных лесов.

Порядок GANODERMATALES Jülich
Семейство Ganodermataceae (Donk) Donk
Род *Ganoderma* Karst.

Rev. Mycol. 3 (9):17, 1881.

Ganoderma lipsiense (Batsch) G. F. Atk., Ann. Mycol. 6:189, 1908. – *Boletus lipsiense* Batsch, 1786. – *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., 1889.

На усыхающих стволах, пнях, валежной древесине большинства лиственных пород (*Betula* sp., *Salix* sp. *Populus tremula*, *Padus avium*), как исключение на *Picea obovata* в различных типах леса и городской черте. Ксерофил. Многолетний. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Все районы. Обычный вид.

Порядок HERICIALES Jülich
Семейство Clavicornaceae Corner
Род *Clavicornia* Doty

Lloydia 10:38–44, 1947.

Clavicornia pyxidata (Pers.: Fr.) Doty, Lloydia 10:38, 1947. – *Clavaria pyxidata* Pers.: Fr., 1821.

На валежных и сухостойных стволах лиственных пород (чаще *Populus tremula*) в различных типах леса. Мезофил. Однолетний. Июль–октябрь. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Шенкурский, Пинежский, Плесецкий, Приморский районы. Обычный вид.

Семейство Gloeocystidiellaceae (Parmasto) Jülich
Род *Gloeocystidiellum* Donk

Fungus 26:8, 1956.

Gloeocystidiellum leucoxanthum (Bres.) Boidin, Compt. Rend. Acad. Sci. Paris 233:825, 1951. – *Corticium leucoxanthum* Bres., 1898. – *Gloeocystidium leucoxanthum* (Bres.) Höhn et Litsch., 1907.

На валежных стволах и сухостое лиственных пород (*Populus tremula* и *Salix* sp.) в еловых лесах и в пойменных экотопах. Мезофил. Однолетний. Июнь–сентябрь. H–mz. Гниль белая.

Нечасто. Шенкурский, Вельский районы. Обычный бореальный вид.

Gloeocystidiellum convolvens (P. Karst.) Donk, Fungus 26:9, 1956. – *Corticium convolvens* P. Karst., 1882. – *Peniophora convolvens* (P. Karst.) P. Karst., 1889. – *Gloeocystidium convolvens* (P. Karst.) Bourdot et Galzin, 1913.

На валежных стволах хвойных (*Picea obovata*) и лиственных пород (*Populus tremula*, *Salix* sp.) в малонарушенных влажных осиновых, еловых и смешанных лесах. Гигрофил. Однолетний. Июль–август. Н–b. Гниль белая.

Нечасто. Онежский, Вельский районы. Относительно редкий бореальный вид.

Род *Laxitextum* Lentz

U.S. Dept. Agric., Monogr. 24:18, 1955.

Laxitextum bicolor (Pers.: Fr.) Lentz, U.S. Dept. Agric., Monogr. 24: 19, 1955. – *Thelephora bicolor* Pers.: Fr., 1801. – *Stereum bicolor* (Pers.: Fr.) Fr., 1838. – *Thelephora fusca* Schrad. Non (Pers.: Fr.) Fr., 1792. – *Stereum fuscum* (Schrad.) Qué., 1888.

На валежных стволах *Sorbus aucuparia*, *Populus tremula* преимущественно в лиственных или смешанных лесах. Мезофил. Однолетний. Август–сентябрь. MR–n. Гниль белая.

Редко. Все районы. Сравнительно редкий неморальный вид.

Род *Vesiculomyces* Hagström

Bot. Notiser 130:53, 1977.

Vesiculomyces citrinus (Pers.) Hagström, Bot. Notiser 130:54, 1977. – *Thelephora citrina* Pers., 1824.

На валежной древесине *Populus tremula*, *Larix sibirica*, *Picea obovata* в еловых и смешанных елово-мелколиственных лесах. Гигрофил. Однолетний. Июль–октябрь. Н–b. Гниль белая.

Часто. Пинежский район. Обычный бореальный вид.

Семейство Hericiaceae Donk

Род *Creolophus* P. Karst.

Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn. 5:42, 1879.

Creolophus cirrhatus (Pers.: Fr.) P. Karst., Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn. 5:42, 1879. – *Hydnum cirrhatum* Pers.: Fr., 1821. – *Hericium cirrhatum* (Pers.: Fr.) T.L. Nikol., 1950.

На валежном стволе *Populus tremula*, *Betula* sp. в старовозрастном смешанном лесу с преобладанием осины. Мезофил. Однолетний. Август–сентябрь. Н–mz. Гниль белая.

Единичные находки. Пинежский, Плесецкий районы. Занесен в Красную книгу Республики Коми (1998) со статусом 4 (I).

Род *Hericium* Pers.

Мус. Eur. 2:150, 1825.

Hericium coralloides (Scop.: Fr.) Pers., Мус. Eur. 2:150, 1825. – *Hydnum coralloides* Scop.: Fr., 1821. – *Hericium clathroides* (Pall.: Fr.) Pers., 1825. – *Hericium caputursi* (Fr.) Corner, 1955.

На валежных стволах и сухостое *Betula* sp., *Populus tremula* преимущественно в лиственных или смешанных лесах. Мезофил. Однолетний. Июль–октябрь. MR–mz. Гниль белая.

Нечасто. Пинежский, Плесецкий, Вельский, Шенкурский районы. Занесен в Красную книгу Республики Коми (1998) со статусом 3.

Порядок HYMENochaetales Oberw.

Семейство Inonotaceae Fiasson et Niemelä

Род *Inocutis* Fiasson et Niemelä

Karstenia 24 (1):24, 1984.

Inocutis rheades (Pers.) Fiasson et Niemelä, Karstenia 24 (1):25, 1984. – *Polyporus dryophilus* Pers., 1825. – *Inonotus rheades* (Pers.) Bondartsev et Singer, 1941.

На живых, усыхающих и сухостойных стволах *Populus tremula* в осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Мезофил. Однолетний. Июль–сентябрь. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Плесецкий, Пинежский, Вельский, Онежский, Приморский районы. Обычный вид.

Семейство Phellinaceae Jülich

Род *Phellinus* Quél. S. Lato

Elench. Fung.: 172, 1886.

Phellinus conchatus (Pers.: Fr.) Quél., Fl. Mycol. France: 395, 1888. – *Polyporus conchatus* Pers.: Fr., 1821. – *Fomes salicinus* Fr., 1878. – *Porodaedalea conchata* (Pers.: Fr.) Fiasson et Niemelä, 1984.

На старых живых, сухостойных и валежных стволах *Betula* sp., *Populus tremula*, *Salix* sp., *Sorbus aucuparia* в различных типах леса и пойменных экотопах. Мезофил. Многолетний. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Все районы. Обычный бореальный вид.

Phellinus nigricans (Fr.) P. Karst., Finl. Basidsv.: 134, 1899. – *Polyporus nigricans* Fr., 1821. – *Phellinus igniarius* (L.: Fr.) Quél. *Ph. nigricans* (Fr.) Bondartsev, 1934.

На живых и сухостойных стволах многих лиственных пород исключая *Salix* sp. в заболоченных березняках, ивняках и смешанных елово-мелколиственных лесах, предпочитает открытые места. Мезофил. Многолетний. РА–mz. Гниль белая.

Нечасто. Все районы. Широко распространенный бореальный вид.

Phellinus populicola Niemelä, Ann. Bot. Fenn. 12:94, 1975.

На живых, сухостойных и валежных стволах *Populus tremula*, в осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Мезофил. Многолетний. Е–mz. Гниль белая.

Нечасто. Все районы.

Phellinus punctatus (P. Karst.) Pilát, Atl. Champ. Eur. 3:530, 1942. – *Polyporus punctatus* Fr., 1874. – *Poria punctata* P. Karst., 1882. – *Fomitiporia punctata* (P. Karst.) Murrill, 1948.

На сухостойных и валежных стволах, ветвях *Alnus incana*, *Betula* sp., *Padus avium*, *Populus tremula*, *Salix* sp., *Sorbus aucuparia* в различных типах леса и пойменных экотопах. Мезофил. Многолетний. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Все районы. Довольно обычный вид.

Phellinus tremulae (Bondartsev) Bondartsev et Borissov ex Bondartsev, Трут. Гр.: 356, 1953. – *Fomes igniarius* (L.: Fr.) Fr. *Ph. Tremulae* Bondartsev, 1912.

На живых стволах, сломанных ветвях *Populus tremula*, может продолжать развиваться некоторое время и после гибели дерева, чаще в осиновых, смешанных лесах и пойменных экотопах, реже в еловых (при наличии толстых стволов осины). Мезофил. Многолетний. Н–mz. Гниль белая.

Довольно часто. Все районы. Обычный бореальный вид.

Порядок HYPHODERMATALES Jülich

Семейство Bjerkanderaceae Jülich

Род *Bjerkandera* Karst.

Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn. 5: 38, 1879.

Bjerkandera adusta (Willd.: Fr.) Karst., Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn. 5:38, 1879. – *Boletus adustus* Willd., 1787. – *Polyporus adustus* Willd.: Fr., 1821.

На валеже, пнях, ветвях, сухостойных или усыхающих стволах многих лиственных пород (особенно часто на *Betula* sp. и *Populus tremula*), как исключение на *Larix sibirica*, *Picea obovata* в различных местообитаниях и городской черте. Мезофил. Однолетний зимующий. MR–mz. Гниль белая.

Очень часто. Все районы. Один из самых широко распространенных грибов, показатель антропогенного воздействия на лесные экосистемы (Бондарцева, 1998).

Bjerkandera fumosa (Pers.: Fr.) Karst., Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn. 5:38, 1879. – *Boletus fumosus* Pers., 1801. – *Polyporus fumosus* Pers.: Fr., 1821.

На пнях, сухостое и валежных стволах *Populus tremula*, *Betula* sp. в осиновых, смешанных хвойно-мелколиственных лесах и пойменных экотопах. Мезофил. Однолетний зимующий. Н–mz. Гниль белая.

Редко. Пинежский, Вельский, Плесецкий районы. Обычный вид, но основной ареал проходит южнее.

Род *Ceriporiopsis* Domański

Acta soc. Bot. Pol. 32: 731, 1963.

Ceriporiopsis aneirina (Sommerf.: Fr.) Domański, Acta Soc. Bot. Pol. 32:732, 1963. – *Polyporus aneirinus* Sommerf., 1826. – *Tyromyces aneirinus* (Sommerf.) Bondartsev et Singer, 1941.

На валежных стволах *Populus tremula*, *Alnus incana* в осиннике чернично-зеленомошном. Гигрофил. Однолетний. Июль–август. Е–п. Гниль белая.

Нечасто. Онежский, Вельский, Плесецкий районы. Относительно редкий европейский неморальный вид.

Ceriporiopsis gilvescens (Bres.) Domański, Acta Soc. Bot. Pol. 32:731, 1963. – *Poria gilvescens* Bres., 1908.

На древесине *Populus tremula* в старовозрастных осинниках травяных и смешанных древостоях. Гигрофил. Август–октябрь. Однолетний. Н–b. Гниль белая.

Нечасто. Плесецкий, Пинежский районы.

Ceriporiopsis mucida (Pers.: Fr.) Gilb. et Ryvar den, Mycotaxon 22:364, 1985. – *Polyporus mucidus* Pers.: Fr., 1821.

На сильно разложившемся валеже хвойных (*Picea obovata*) и лиственных (*Betula* sp., *Populus tremula*, *Salix* sp.) пород во влажных перестойных ельниках, осинниках, смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Гигрофил. Однолетний. Август–сентябрь. Н–b. Гниль белая.

Нечасто. Шенкурский район.

Ceriporiopsis pannocincta (Rom.) Gilbn. et Ryvar den, Mycotaxon 22:364, 1985. – *Polyporus pannocinctus* Romell, 1912. – *Gelatoporia pannocincta* (Romell) Niemelä, 1985.

На валежных стволах *Populus tremula* во влажных еловых, березовых, смешанных елово–мелколиственных лесах и поймах. Гигрофил. Однолетний. Июль–сентябрь. Н–b. Гниль белая.

Нечасто. Пинежский, Плесецкий районы. Относительно редкий бореальный вид.

Ceriporiopsis resinascens (Rom.) Domański, Acta Soc. Bot. Pol. 32:732, 1963. – *Polyporus resinascens* Romell, 1911. – *Tyromyces resinascens* (Romell) Bondartsev et Singer, 1941.

На валежных стволах *Salix* sp., *Populus tremula* в ельниках, перестойных осинниках и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Гигрофил. Однолетний. Июль–сентябрь. РА–mz. Гниль белая. Редко. Вельский, Шенкурский районы.

Род *Hapalopilus* Karst.

Rev. Mycol. 3 (9):18, 1881.

Hapalopilus rutilans (Pers.: Fr.) Murrill, Bull. Torr. Bot. Club 31:416, 1904. – *Polyporus rutilans* Pers.: Fr., 1821. – *Hapalopilus nidulans* (Fr.) P. Karst., 1881.

На валежных стволах, отмерших ветвях, тонкомерном сухостое *Populus tremula*, *Betula* sp., *Sorbus aucuparia*, *Salix* sp. в различных типах леса. Мезофил. Однолетний зимующий. Н–mz. Гниль белая.

Часто. Шенкурский, Плесецкий, Котласский, Приморский районы. Вид широко распространенный в лесной зоне северного полушария.

Род *Ischnoderma* Karst.

Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn. 5:38, 1879.

Ischnoderma resinosum (Fr.) P. Karst., Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. 5:38, 1879. – *Polyporus resinosus* Fr., 1821.

На пнях и валежных стволах *Betula* sp. и *Populus tremula* в еловых, березовых, осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Мезофил. Однолетний. Июль–сентябрь. Н–п. Гниль белая.

Редко. Шенкурский, Плесецкий районы. Редкий неморальный вид, о распространении которого мало данных, так как виды *I. benzoinum* и *I. resinosum* ранее не разграничивались.

Семейство Chaetoporellaceae Jülich

Род *Antrodiella* Ryvarden et Johan.

Prelim. Polyp. Fl. E. Africa: 256, 1980.

Antrodiella semisupina (Berk. et Curt.) Ryvarden, Prelim. Polyp. Fl. E. Africa: 261, 1980. – *Polyporus semisupinus* Berk. et M.A. Curtis, 1872. – *Tyromyces semisupinus* (Berk. et M.A. Curtis) Murrill, 1907.

На валежных стволах и ветвях *Betula* sp., *Populus tremula*, а также на отмерших плодовых телах *Fomes fomentarius*. Мезофил. Однолетний. Июль–октябрь. MR–mz. Гниль белая.

Нечасто. Онежский район. Обычный бореальный вид.

Род *Diplomitoporus* Domański

Acta Soc. Bot. Pol. 39 (1):191, 1970.

Diplomitoporus crustulinus (Bres.) Domański, Acta Soc. Bot. Pol. 39 (1):192, 1970. – *Poria crustulina* Bres., 1925.

На валежном стволе *Picea obovata*, как исключение на *Populus tremula* в травянистых еловых лесах. Мезофил. Однолетний. Июль–август. H–b. Гниль белая.

Редко. Плесецкий, Онежский, Приморский районы. Редкий бореальный вид, занесен в Красную книгу Республики Коми, статус 3R – редкий. Отмечен в России (Карелия, Нижегородская обл., Сибирь), Европа (Литва, Норвегия, Польша, Финляндия, Швейцария, Швеция). Вид, характерный для девственных лесов.

Род *Hyphodontia* J. Erikss.

Symb. Bot. Upsal. 16 (1):101, 1958.

Hyphodontia crustosa (Pers.: Fr.) J. Erikss., Symb. Bot. Upsal. 16 (1):104, 1958. – *Odontia crustosa* Pers.: Fr., 1799. – *Kneiffiella crustosa* (Pers.: Fr.) Jülich et Stalpers, 1980.

На валежных стволах *Populus tremula*, *Alnus incana* в различных типах леса и пойменных экотопах. Мезофил. Однолетний зимующий. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Котласский, Шенкурский, Вельский, Онежский районы.

Обычный бореальный вид.

Hyphodontia flavipora (Cooke) comb. Ined. – *Poria flavipora* Cooke, 1886. – *Schizopora flavipora* (Cooke) Ryvarden, 1985.

На валежных стволах *Populus tremula*, *Salix* sp. в пойменном ивняке в старовозрастном осиннике черничном. Мезофил. Однолетний. Июль. MR–п. Гниль белая.

Единичная находка. Пинежский район. Неморальный вид, вероятно распространенный в южных районах.

Hyphodontia paradoxa (Schrad.: Fr.) E. Langer et Vesterholt in Knudsen et Hansen, Nordic journal of botany 16 (2):211, 1996. – *Hydnum paradoxum* Schrad.: Fr., 1794. – *Irpex paradoxus* (Schrad.: Fr.) Fr., 1821. – *Irpex obliquus* (Schrad.: Fr.) Fr., 1828. – *Irpex deformis* Fr., 1828. – *Schizopora paradoxa* (Schrad.: Fr.) Donk, 1967.

На валежных тонкомерных стволах и ветвях *Populus tremula* чаще встречается в пойменных мелколиственных лесах, а также в еловых и смешанных. Мезофил. Однолетний. Июль–сентябрь. MR–b. Гниль белая.

Нечасто. Пинежский, Шенкурский районы.

Семейство Hyphodermataceae Jülich

Род *Basidioradulum* Nobles

Mycologia 59:192, 1967.

Basidioradulum radula (Fr.) Nobles, Mycologia 59:192, 1967. – *Hydnum radula* Fr., 1818. – *Hyphoderma radula* (Fr.) Donk, 1957. – *Radulum orbiculare* Fr., 1825.

На валежных стволах и ветвях *Sorbus aucuparia* и *Populus tremula* в различных типах хвойных и смешанных лесов. Мезофил. Однолетний. Июнь–сентябрь. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Приморский, Вельский, Котласский, Плесецкий районы. Обычный бореальный вид. Скорее всего, имеет повсеместное распространение (Николаева, 1961), встречается и в антропогенных местообитаниях (Змитрович, 1998).

Род *Hyphoderma* (Wallr.) Donk

Fungus 27:13, 1957.

Hyphoderma mutatum (Peck) Donk, Fungus 27:15, 1957. – *Corticium mutatum* Peck, 1890. – *Peniophora mutata* (Peck) Bres., 1913. – *Radulum mutatum* (Peck) Nikol., 1961.

На валеже *Populus tremula*, *Betula* sp. в старовозрастном смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Мезофил. Однолетний. Август. Е–п. Гниль белая.

Редко. Вельский, Онежский районы.

Hyphoderma setigerum (Fr.) Donk, Fungus 27:15, 1957. – *Thelephora setigera* Fr., 1828. – *Hyphoderma cristulatum* (Fr.) Donk, 1957.

На валежных стволах лиственных (*Populus tremula*, *Alnus incana*, *Sorbus aucuparia*) реже хвойных (*Pinus sylvestris*) пород в различных типах леса. Мезофил. Однолетний. Июнь–сентябрь. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Котласский, Онежский, Приморский, Вельский и Шенкурский районы. Обычный бореальный вид.

Род *Hypochnicium* J. Erikss.

Symb. Bot. Upsal. 16 (1):101, 1958.

Hypochnicium bombycinum (Sommerf.: Fr.) J. Erikss., Symb. Bot. Upsal. 16 (1):101, 1958. – *Thelephora bombycina* Sommerf.: Fr., 1828. – *Corticium bombycinum* (Sommerf.: Fr.) P. Karst., 1893. – *Radulum bombycinum* (Sommerf.: Fr.) Nikol., 1961.

На пнях и валежных стволах *Populus tremula* в осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Мезофил. Однолетний зимующий. РА–mz. Гниль белая.

Шенкурский район. Обычный бореальный вид.

Семейство Cystostereaceae Jülich

Род *Crustomyces* Jülich.

Crustomyces subabruptus (Bourdot et Galsin) Jülich.

На валежном стволе *Populus tremula* в осиннике. Мезофил. Однолетний. Август–сентябрь. Гниль белая.

Редко. Плесецкий район.

Семейство Steccherinaceae Parmasto

Род *Steccherinum* Gray

Nat. Arr. Br. Pl. 1:651, 1821.

Steccherinum fimbriatum (Pers.: Fr.) J. Erikss., Symb. Bot. Ups. 16:134, 1958. – *Hydnum fimbriatum* Pers.: Fr., 1821.

На гнилых валежных стволах и опаде *Populus tremula* и *Salix* sp. в лиственных и смешанных хвойно-мелколиственных лесах, а также в пойменных экотопах. Гигрофил. Однолетний. Июнь–октябрь. Н–mz. Гниль белая.

Часто. Пинежский и Вельский районы. Обычный вид.

Steccherinum ochraceum (Fr.) Gray, Nat. Arr. Br. Pl. 1:651, 1821. – *Hydnum ochraceum* Pers.: Fr., 1821.

На валежных и сухостойных стволах *Alnus incana*, *Sorbus aucuparia*, *Populus tremula* и *Salix* sp. в различных типах леса, а также пойменных экотопах и парках. Мезофил. Однолетний. Июнь–сентябрь. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Вельский, Шенкурский, Котласский районы. Обычный бореальный вид.

Steccherinum pseudozilingianum (Parmasto) Vesterholt in Knudsen et Hansen, Nordic journal of botany 16 (2):216, 1996. – *Chaetoporus pseudozilingianus* Parmasto, 1959. – *Junghuhnina pseudozilingiana* (Parmasto) Ryvarde, 1972.

На живых и валежных стволах *Betula* sp., *Populus tremula* в смешанном хвойно-мелколиственном лесу и осиннике черничном. Мезофил. Однолетний. Август. MR—mz. Гниль белая.

Редко. Плесецкий, Вельский и Пинежский районы. Редкий европейский вид.

Род *Trichaptum* Murrill

Bull. Torrey Bot. Club 31:608, 1904.

Trichaptum pargamentum (Fr.) G. Cunn., — *Polyporus pargamentus* Fr., 1838. — *Trichaptum biforme* (Fr. In Klotzsch) Ryvarden, 1972.

На валежных сухостойных стволах и ветвях *Betula* sp., *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia*, *Alnus incana* в различных типах леса. Ксерофил. Однолетний зимующий. MR—mz. Гниль белая.

Повсеместно. Все районы. Обычный бореальный вид.

Порядок PHANEROCHAETALES Jülich

Семейство Phanerochaetaceae Jülich

Род *Phanerochaete* P. Karst.

Bidr. Kanned. Finlands Natur Folk. 48:426, 1889.

Phanerochaete laevis (Pers.: Fr.) J. Erikss. et Ryvarden, Cort. N. Eur. 5:1007, 1978. — *Corticium laeve* Pers.: Fr., 1794. — *Peniophora affinis* Burt, 1926. — *Phanerochaete affinis* (Burt) Parmasto, 1968.

На валежных стволах и ветвях *Betula* sp., *Populus tremula* в сосновых, березовых и осиновых лесах. Мезофил. Однолетний. Июль—сентябрь. MR—mz. Гниль белая.

Нечасто. Пинежский район. Обычный бореальный вид.

Phanerochaete sanguinea (Fr.) Pouzar, Česká Mykol. 27 (1):26, 1973. — *Thelephora sanguinea* Fr., 1828. — *Corticium sanguineum* (Fr.) Fr., 1838.

На валежных стволах *Populus tremula* в еловых, сосновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Мезофил. Однолетний. Июнь—сентябрь. MR—mz. Гниль белая.

Часто. Онежский район.

Phanerochaete sordida (P. Karst.) J. Erikss. et Ryvarden, Cort. N. Eur. 5:1023, 1978. — *Corticium sordidum* P. Karst., 1882. — *Corticium cremeum* Bres., 1898. — *Phanerochaete cremea* (Bres.) Parmasto, 1968.

На валежных стволах и ветвях *Populus tremula* и *Pinus sylvestris* в различных типах леса и пойменных экотопах. Мезофил. Однолетний. Июнь—сентябрь. MR—mz. Гниль белая.

В Пинежском, Приморском районах. Обычный вид.

Phanerochaete velutina (DC.: Fr.) P. Karst., Krit. Ofvers. Finl. Basidsvamp. Till. 3:33, 1898. – *Thelephora velutina* DC.: Fr., 1815. – *Thelephora alnea* Fr., 1821. – *Phanerochaete alnea* (Fr.) P. Karst., 1889. – *Phanerochaete velutina* v. *alnea* (Fr.) Parmasto, 1967.

На валеже *Betula* sp., *Populus tremula* в еловых, сосновых, смешанных хвойно-мелколиственных и осиновых лесах. Мезофил. Однолетний. Июнь–сентябрь. Н–mz. Гниль белая.

Нечасто. Пинежский район. Довольно обычный вид.

Род *Climacodon* P. Karst.

Rev. Myc.: 20, 1881.

Climacodon septentrionalis (Fr.) P. Karst., Rev. Myc.: 20, 1881. – *Hydnum septentrionale* Fr., 1821.

На стволах *Populus tremula*, *Betula* sp. в смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Мезофил. Однолетний. Н–mz. Гниль белая.

Единичная находка. Вельский район. Вид занесен в Красную книгу Республики Коми (1998) со статусом 5 (Cd).

Род *Oxyporus* (Bourdot et Galzin) Donk

Medd. Bot. Mus. Univ. Utrecht 9:202, 1933.

Oxyporus corticola (Fr.) Pyvariden, Eesti NSV Tead. Akad. Toimet. 2:120, 1961. – *Polyporus corticola* Fr., 1821. – *Chaetoporus corticola* (Fr.) Bondartsev et Singer, 1941.

На валежных стволах *Salix caprea*, *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia* в березовых, осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Ксерофил. Многолетний. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Шенкурский, Приморский, Плесецкий, Вельский, Приморский районы. Обычный вид.

Oxyporus populinus (Schumach.: Fr.) Donk, Medd. Bot. Mus. Univ. Utrecht 9:204, 1933. – *Polyporus populinus* Schumach.: Fr., 1821.

На живых стволах *Populus tremula*, *Betula* sp., *Alnus incana* в старовозрастных насаждениях с доминированием осины. Ксерофил. Многолетний. MR–п. Вызывает белую гниль.

Редко. Плесецкий, Шенкурский, Пинежский районы.

Порядок POLYPORALES (Herter) Gaum.

Семейство Polyporaceae Corda

Род *Polyporus* Fr.

Syst. Mycol. 1:341, 1821.

Polyporus alveolarius (DC.: Fr.) Bondartzev et Singer., Ann. Mycol. 39:58, 1941. – *Cantharellus aleolarius* DC.: Fr., Syst. Mycol.

1:322, 1821. *Merulius aleolarium* DC., Flore Fr. VI, p. 43, 1815. – *Polyporus mori pollini*, Hort. Veron. Pl. Nov. P. 35, 1816.

В основании толстых валежных стволов *Populus tremula* в старовозрастных осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах с доминированием осины. Мезофил. Однолетний. Июль–сентябрь. MR–mz. Гниль белая.

Редко. Плесецкий район.

Polyporus varius Fr., Syst. Mycol. 1:352, 1821. – *Polyporus leptcephalus* Fr., 1821.

На сухостойных и валежных стволах *Populus tremula*, *Betula* sp. и *Salix* sp. в осиновых, смешанных хвойно-мелколиственных лесах и пойменных ивняках, реже в ельниках. Мезофил. Однолетний. Июль–сентябрь. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Все районы. Обычный вид.

Порядок SCHIZOPHYLLALES Nuss

Семейство Schizophyllaceae Quél.

Род *Chondrostereum* Pouzar

Česká Mykol. 13 (1):17, 1959.

Chondrostereum purpureum (Pers.: Fr.) Pouzar, Česká Mykol., 13 (1):17, 1959. – *Stereum purpureum* Pers.: Fr., 1821. – *Stereum vorticolum* Fr., 1838.

На валежных и сухостойных стволах, а также обработанной древесине *Populus tremula*, *Betula* sp. и других лиственных и изредка на хвойных (*Larix: Sibirica*) породах в различных типах леса, пойменных ивняках и городской черте. Мезофил. Однолетний. Июнь–октябрь. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Все районы. Обычный вид.

Род *Gloeoporus* Mont.

Hist. Cuba 9:385, 1842.

Gloeoporus dichrous (Fr.) Bres., Ann. Mycol. 14:230, 1916. – *Polyporus dichrous* Fr., 1821.

На пнях, валежных и сухостойных стволах *Populus tremula*, *Betula* sp., *Alnus incana*, *Salix* sp. Часто на пораженных стволах вместе со стерильной формой *Inonotus obliquus*, иногда на плодовых телах других трутовиков (Херманссон, 1997), в различных типах леса. Ксерофил. Однолетний зимующий. MR–mz. Гниль белая.

Нечасто. Пинежский, Плесецкий, Приморский, Вельский, Шенкурский районы. Обычный вид.

Род *Metulodontia* Parmasto

Consp. Syst. Cortic.: 117 (1968).

Metulodontia nivea (P. Karst.) Parmasto, Consp. Syst. Cortic.: 118, 1968. – *Kneiffia nivea* P. Karst. (1896).

На валежных стволах *Populus tremula*, *Betula* sp. в осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Мезофил. Однолетний. Июль–сентябрь. Н–б. Гниль белая.

Нечасто. Онежский и Пинежский районы. Сравнительно редкий вид. Для Финляндии отмечается как редкий, в Норвегии – нуждается в охране (Red Lists, 1996).

Род *Mycoacia* Donk

Medd. Nederl. Msc. Ver. 18–20:150, 1931.

Mycoacia fuscoatra (Fr.:) Donk, Medd. Nederl. Msc. Ver. 18–20:152, 1931. – *Hydnum fuscoatrum* Fr., 1821.

На валежных стволах и ветвях *Populus tremula* в осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Мезофил. Однолетний. Июль–октябрь. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Онежский, Пинежский районы. Обычный вид.

Род *Phlebia* Fr.

Syst. Mycol. 1:426, 1821.

Phlebia radiata Fr., Syst. Mycol. 1:427, 1821. – *Phlebia aurantiaca* v. *radiata* (Fr.) Bourdot et Galzin, 1928.

На валежных стволах *Populus tremula*, *Betula* sp., *Sorbus aucuparia* в различных типах леса, чаще антропогенно нарушенных. Мезофил. Однолетний. Июнь–сентябрь. Н–б. Гниль белая.

Часто. Пинежский, Приморский, Вельский, Шенкурский, Плесецкий районы. Широко распространенный вид.

Phlebia tremellosa (Schrad.: Fr.) Burds. Et Nakasone, Mycotaxon 21:41, 1984. – *Merulius tremellosus* Schrad.: Fr., Syst. Mycol. 1:327, 1821.

На валежной древесине *Populus tremula*, *Betula* sp., *Alnus incana*, *Pinus sylvestris*, *Picea obovata* и *Larix sibirica* в еловых, осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Мезофил. Однолетний. Июнь–октябрь. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Плесецкий, Шенкурский, Вельский, Пинежский районы. Обычный вид.

Род *Plicatura* Peck

Ann. Rep. N.Y. St. Mus. 24:75, 1872.

Plicatura crispa (Pers.: Fr.) Rea, Brit. Basid.: 626, 1922. — *Trogia crispa* (Pers.: Fr.) Fr., 1863. — *Plicaturopsis crispa* (Pers.: Fr.) D.A. Reid, 1964.

На валежных стволах и ветках лиственных пород, преимущественно *Populus tremula*, *Betula* sp., в различных типах леса, характерен для открытых и нарушенных участков леса. Мезофил. Однолетний. Июль–октябрь. MR–b. Гниль белая.

Часто. Шенкурский район. Обычный бореальный вид.

Plicatura nivea (Sommerf.: Fr.) P. Karst., Bidr. Känned. Finl. Natur Folk 48:342, 1889. — *Merulius niveus* Sommerf.: Fr., 1828.

На валежных стволах и веточках *Populus tremula*, *Alnus incana* и *Betula* sp. в еловых, березовых, осиновых лесах и пойменных ивняках. Мезофил. Однолетний. Июль–сентябрь. PA–b. Гниль белая.

Нечасто. Шенкурский, Вельский, Пинежский и Приморский районы. Обычный бореальный вид.

Род *Porotheleum* Fr.

Obs. Mycol. 2:272, 1818.

Porotheleum fimbriatum (Pers.: Fr.) Fr., Syst. Muc. 1:506, 1821. — *Stromatoscypha fimbriatum* (Pers.: Fr.) Donk, 1959.

На валежных и сухостойных стволах *Populus tremula*, *Abies sibirica*, *Betula* sp. и *Salix* sp. в различных типах леса. Мезофил. Однолетний. Июнь–сентябрь. MR–mz. Гниль белая.

Редко. Пинежский район. Обычный бореальный вид.

Род *Punctularia* Pat. et Lagerh.

Bull. Herb. Boiss 3:57, 1895.

Punctularia strigosozonata (Schwein.) P.H.B. Talbot, Bothalia 7:143, 1958. — *Merulius strigosozonatus* Schwein., 1834.

На валежных стволах *Populus tremula* в различных типах леса. Мезофил. Однолетний. Июль–сентябрь. MR–mz. Гниль белая.

Нечасто. Вельский и Пинежский районы. Вид редок в северной части Фенноскандии, но широко распространен в южных районах Европы и в тропиках.

Род *Schizophyllum* Fr.

Obs. Mycol. 1:103, 1815.

Schizophyllum commune Fr., Obs. Mycol. 1:103, 1815.

На древесине *Populus tremula*, *Betula* sp., *Salix* sp. в различных типах леса, обычен на вырубках, вдоль дорог и на открытых ме-

стообитаниях. Ксерофил. Однолетний зимующий. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Вельский, Плесецкий, Шенкурский районы. Обычный широко распространенный вид.

Порядок STEREALES Ferro
Семейство Cyllindrobasidiaceae Jülich
Род *Cyllindrobasidium* Jülich

Persoonia 8 (1):72, 1974.

Cyllindrobasidium laeve (Pers.: Fr.) Chamuris (= *Cyllindrobasidium evolvens* (Fr.) Jülich), Mycotaxon 20 (2):587, 1984. – *Thelepora laevis* Pers.: Fr., 1821. – *Cyllindrobasidium evolvens* (Fr.) Jülich, 1974.

На валежных стволах *Betula* sp., *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia* и *Salix* sp. в различных типах леса и пойменных ивняках. Ксерофил. Однолетний зимующий. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Онежский, Вельский, Плесецкий районы. Обычный широко распространенный вид.

Семейство Peniophoraceae Lotsy
Род *Peniophora* Cooke

Grevillea 8:20, 1879.

Peniophora incarnata (Pers.: Fr.) P. Karst., Hedwigia 28:27, 1889. – *Thelephora incarnata* Pers.: Fr., 1801. – *Corticium incarnatum* (Pers.: Fr.) Fr., 1838.

На сухостое и валежных стволах *Populus tremula* в различных типах леса и пойменных ивняках. Ксерофил. Однолетний зимующий. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Плесецкий район. Обычный вид.

Peniophora laurentii Lund. in Lund., Lundell et Nannfeldt, Fungi exs. Suec. 27–28:23, 1946. – *Merulius lepidus* Romell, 1911. – *Corticium lepidum* (Romell) Bourdot et Galzin, 1928.

На валежных ветвях *Populus tremula*, *Betula* sp., *Salix* sp. в смешанных лесах. Ксерофил. Однолетний зимующий. PA–b. Гниль белая.

Редко. Вельский, Плесецкий районы.

Peniophora polygonia (Pers.: Fr.) Bourdot et Galzin, Hymen. Fr. 320, 1928. – *Corticium polygonium* Pers.: Fr., 1794. – *Thelephora polygonia* (Pers.: Fr.) Pers., 1801. – *Thelephora colliculosa* Hoffm. ex Wallr., 1833.

На валежных стволах и ветвях *Populus tremula* в еловых, березовых, осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Ксерофил. Однолетний зимующий. Н-mz. Гниль белая.

Часто. Пинежский, Плесецкий районы. Обычный бореальный вид.

Peniophora rufa (Fr.) Boidin, Bull. Soc. Mycol. France 74 (4):443, 1958. – *Thelephora rufa* Fr.: Fr., 1828. – *Stereum rufum* (Fr.: Fr.) Fr., 1838.

На сухих и валежных ветвях *Populus tremula* в еловых, осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Ксерофил. Однолетний зимующий. Н-b. Гниль белая.

Нечасто. Вельский, Пинежский, Плесецкий районы. Обычный бореальный вид, распространенный в районах произрастания осины.

Peniophora violaceolivida (Sommerf.) Masee, J. Linn. Soc., Bot. 25:152, 1889. – *Thelephora violaceolivida* Sommerf., 1826. – *Corticium violaceolividum* (Sommerf.) Fr., 1838.

На валежных ветвях *Populus tremula* в разных типах леса. Ксерофил. Однолетний. Июль. Н-mz. Гниль белая.

Редко. Вельский район. Встречается часто в северной части Скандинавии, особенно на видах родов *Salix* и *Populus*.

Род *Stereum* Gray

Nat. arr. British Pl. 1:652, 1821.

Stereum hirsutum (Willd.: Fr.) Gray, Nat. arr. British Pl. 1:653, 1821. – *Thelephora hirsuta* Willd.: Fr., 1821.

На пнях, сухостойных и валежных стволах и ветвях различных лиственных пород в различных типах леса, также встречается в черте городов. Ксерофил. Многолетний. MR-mz. Гниль белая.

Часто. Пинежский, Шенкурский, Вельский районы. Обычный вид.

Stereum rugosum (Pers.: Fr.) Fr., Epicr.: 552, 1838. – *Thelephora rugosa* Pers.: Fr., 1821.

На сухостойных и валежных стволах различных лиственных пород в различных типах леса и парках. Ксерофил. Многолетний. MR-mz. Гниль белая.

Нечасто. Шенкурский, Котласский, Приморский районы. Обычный вид. Индикатор антропогенно нарушенных местообитаний.

Stereum subtomentosum Pouzar, Česka Mykol. 18:147, 1964.

На валежных стволах *Betula* sp., *Populus tremula*, *Alnus incana* и *Salix* sp. в еловых, березовых, осиновых и смешанных хвойно-

мелколиственных лесах. Мезофил. Однолетний. Июль–сентябрь. Н–mz. Гниль белая.

Нечасто. Шенкурский, Вельский, Котласский, Плесецкий районы. Довольно обычный вид.

Порядок THELEPHORALES Corner

Семейство Thelephoraceae Chevall.

Род *Tomentella* Pers. ex Pat.

Hymen. Eur.: 154, 1887.

Tomentella bryophila (Pers.) M.J. Larsen, Mycol. Mem. 4:51, 1974. – *Sporotrichum bryophilum* Pers., 1822. – *Tomentella ferruginella* Bourdot et Galzin, 1924. – *Tomentella fuscoferruginosa* (Bres.) Litsch., 1941. – *Tomentella spongiosa* (Schwein.: Fr.) Bourdot et Galzin var. *brevispina* Bourdot et Galzin, 1924. – *Tomentella viridescens* (Bres. et Torrend) Bourdot et Galzin, 1928.

На валеже *Populus tremula* во влажных осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Гигрофил. Однолетний. Июль–сентябрь. MR–mz.

Нечасто. Пинежский район. Обычный вид.

Порядок XENASMALES Jülich

Семейство Sistotremataceae Jülich

Род *Sistotrema* Pers.: Fr.

Sistotrema confluens Pers.: Fr., Syst. mycol. 1:426, 1821.

На почве среди опада, в сосняках и смешанных хвойно-мелколиственных лесах на *Populus tremula*. Гигрофил. Однолетний. Август–сентябрь. Н–mz. Напочвенный сапротроф.

Редко. Шенкурский, Плесецкий, Пинежский районы. Относительно редкий вид.

Семейство Tubulicrinaceae Jülich

Род *Subulicystidium* Parmasto

Consp. syst. Cortic.: 120, 1968.

Subulicystidium longisporum (Pat.) Parmasto, Consp. syst. Cortic. 121, 1968. – *Hypochnus longisporus* Pat., 1894.

На сильно разложившихся валежных стволах *Populus tremula* в малонарушенных осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Гигрофил. Июль–сентябрь. MR–mz. Гниль белая.

Редко. Плесецкий район. Редкий бореальный вид. – Россия (Карелия, Нижегородская обл.), Европа, Сев. Америка.

Семейство Xenasmataceae Oberw.

Род *Phlebiella* P. Karst.

Hedwigia 29:271, 1890.

Phlebiella sulphurea (Pers.: Fr.) Ginns et Lefebvre, Lignic. Cort. N. Amer.: 126, 1993. – *Corticium sulphureum* Pers.: Fr., 1796. – *Phlebiella vaga* (Fr.:) P. Karst., 1890. – *Byssocorticium croceum* (Kuntze) Bondartsev et Singer, 1953.

На валежных стволах и ветвях *Populus tremula* в осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Мезофил. Однолетний. Июнь–сентябрь. MR–mz. Гниль белая.

Часто. Пинежский, Онежский районы. Обычный вид.

3.3. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

При изучении микобиоты, равно как и флоры, какого-либо региона практически всегда возникают вопросы о богатстве ее состава, а также о сходстве и различии ее с биотами других территорий. Наиболее типичными показателями, характеризующими богатство микобиоты или флоры, считаются число видов, родов, семейств и некоторые другие количественные показатели, свойственные исследованной биоте, а также число этих таксонов в составе более крупных систематических групп (Макрый, 1990).

В результате проведенных исследований в Архангельской области на субстрате осины выявлено 102 вида афиллофороидных макромицетов, относящихся к 60 родам, 29 семействам и 16 порядкам.

Таксономическая структура биоты афиллофороидных грибов исследованной территории представлена в табл. 2. Ведущими по численности порядками являются: Hyphodermatales (23 вида), Fomitopsidales (13 видов), Coriolales (12 видов), Schizophyllales (11 видов) и Stereales (9 видов).

Из 29 зарегистрированных семейств 13 (45%) имеют уровень богатства выше среднего. Видовая насыщенность семейств для изученной биоты – 3,5. На эти семейства приходится 84% всего видового состава афиллофороидных макромицетов осины. Пять ведущих семейств (Schizophyllaceae, Coriolaceae, Bjerkanderaceae, Fomitopsidaceae, Peniophoraceae) (табл. 3) объединяют в своем составе почти половину афиллофороидных макромицетов (47 видов). Около 17% составляют одно- и двухвидовые семейства по 13

Таблица 2

Таксономическая структура биоты афиллофоронидных
макромицетов осины Архангельской области

Порядки, семейства (число родов/видов)	Роды (число видов)
ALEURODISCALES (1/2)	
Corticaceae (1/2)	<i>Corticium</i> (2)
ATHELIALES (1/1)	
Atheliaceae (1/1)	<i>Ceraceomyces</i> (1)
AURICULARIALES (1/1)	
Exidiaceae (1/1)	<i>Exidia</i> (1)
BOLETALES (1/2)	
Coniophoraceae (1/2)	<i>Coniophora</i> (2)
CORIOALES (7/12)	
Coriolaceae (6/11)	<i>Cerrena</i> (1), <i>Coriolopsis</i> (1), <i>Daedaleopsis</i> (1), <i>Datronia</i> (1), <i>Pycnoporus</i> (1), <i>Trametes</i> (6)
Fomitaceae (1/1)	<i>Fomes</i> (1)
FOMITOPSIDALES (6/13)	
Fomitopsidaceae (4/8)	<i>Antrodia</i> (4), <i>Fomitopsis</i> (2), <i>Gloeophyllum</i> (1), <i>Piptoporus</i> (1)
Phaeolaceae (2/5)	<i>Postia</i> (4), <i>Pycnoporellus</i> (1)
GANODERMATALES (1/1)	
Ganodermataceae (1/1)	<i>Ganoderma</i> (1)
HERICIALES (6/7)	
Clavicornaceae (1/1)	<i>Clavicornia</i> (1)
Gloeocystidiellaceae (3/7)	<i>Gloeocystidiellum</i> (2), <i>Laxitextum</i> (1), <i>Vesiculomyces</i> (1)
Hericiaceae (2/2)	<i>Creolophus</i> (1), <i>Hericium</i> (1)
HYMENOCHAETALES (2/6)	
Inonotaceae (1/1)	<i>Inonotus</i> (1)
Phellinaceae (1/5)	<i>Phellinus</i> (5)
HYPHODERMATALES (12/23)	
Bjerkanderaceae (4/9)	<i>Bjerkandera</i> (2), <i>Ceriporiopsis</i> (5), <i>Hapalopilus</i> (1), <i>Ischnoderma</i> (1)
Chaetoporellaceae (3/5)	<i>Antrodiella</i> (1), <i>Diplomitoporus</i> (1), <i>Hyphodontia</i> (3)
Cystostereaceae (1/1)	<i>Crustomyces</i> (1)
Hyphodermataceae (3/4)	<i>Basidioradulum</i> (1), <i>Hyphoderma</i> (2), <i>Hypochnicium</i> (1)
Steccherinaceae (2/4)	<i>Steccherinum</i> (3), <i>Trichaptum</i> (1)
PHANEROCHAETALES (4/8)	
Phanerochaetaceae (1/4)	<i>Phanerochaete</i> (4)
Rigidoporaceae (3/4)	<i>Climacodon</i> (1), <i>Oxyporus</i> (2), <i>Radulodon</i> (1)

Окончание табл. 2

Порядки, семейства (число родов/видов)	Роды (число видов)
POLYPORALES (1/2) Polyporaceae (1/2)	<i>Polyporus</i> (2)
SCHIZOPHYLLALES (9/11) Schizophyllaceae (9/11)	<i>Chondrostereum</i> (1), <i>Gloeoporus</i> (1), <i>Metulodontia</i> (1), <i>Mycoacia</i> (1), <i>Phlebia</i> (2), <i>Plicatura</i> (2), <i>Porothelium</i> (1), <i>Punctularia</i> (1), <i>Schizophyllum</i> (1)
STEREALES (3/9) Cylindrobasidiaceae (1/1) Peniophoraceae (2/8)	<i>Cylindrobasidium</i> (1) <i>Peniophora</i> (5), <i>Stereum</i> (3)
THELEPHORALES (1/1) Thelephoraceae (1/1)	<i>Tomentella</i> (1)
XENASMATALES (3/3) Sistotremataceae (1/1) Tubulicrinaceae (1/1) Xenasmataceae (1/1)	<i>Sistotrema</i> (1) <i>Subulicystidium</i> (1) <i>Phlebiella</i> (1)
Итого: 16 порядков, 29 семейств, 60 род, 102 вида	

Таблица 3

Ведущие по числу видов семейства афиллофороидных макромицетов осины

Место	Семейство	Число родов	Число видов	% от всей биоты
I	Schizophyllaceae	9	11	10,8
II	Coriolaceae	6	11	10,8
III	Bjerkanderaceae	4	9	8,8
IV	Fomitopsidaceae	4	8	7,8
V	Peniophoraceae	2	8	7,8
		25	47	46,1

и 5 видов соответственно. На долю остальных семейств, насчитывающих в своем составе от 3 до 7 видов, приходится 7%.

Наибольшее число родов отмечено в семействах Schizophyllaceae (9 родов), Coriolaceae (6), Bjerkanderaceae и Fomitopsidaceae (по 4 рода) (табл. 3).

Более половины исследованного родового комплекса афиллофороидных макромицетов осины представлена одним видом. Порядка 20% родов представлено двумя и тремя видами. К наиболее крупным родам относятся *Trametes* (6 видов), *Ceriporiopsis*, *Peniophora*, *Phellinus* (по 5 видов).

3.4. СРАВНЕНИЕ БИОТЫ АФИЛЛОФОРОИДНЫХ МАКРОМИЦЕТОВ ОСИНЫ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ С БИОТАМИ СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ РОССИИ

Для сравнения биоты афиллофороидных макромицетов, ассоциированных с осиной, Архангельской области с биотами соседних регионов, которые сходны по природным и географическим условиям, были использованы списки по афиллофороидным макромицетам Республики Карелия (Лосицкая, 1999, 2000; Коткова и др., 2002; Руоколайнен, 2006; Коткова, 2006; Крутов, Коткова, Руоколайнен, 2005; Крутов и др., 2006), Республика Коми (Косолапов, 2005) и Ленинградской области (Бондарцева и др., 1999).

Биота афиллофороидных грибов Архангельской области недостаточно изучена. Некоторые сведения о нахождении на данной территории представителей этой группы грибов приводятся в определителях (Бондарцев, 1953; Бондарцева, Пармасто, 1986; Бондарцева 1997; Kõljalg, 1996) и работах А.В. Руоколайнен, В.М. Котковой (2004), А.В. Руоколайнен (2006).

Для численного сравнения биоты Архангельской области с биотами Республик Карелия и Коми были рассчитаны коэффициенты: Жаккара и Серенсена–Чекановского.

В отличие от Ленинградской области значения коэффициентов Жаккара и Серенсена–Чекановского выше для Республики Карелия и Республики Коми (табл. 4). Большее сходство видового состава афиллофороидных макромицетов, ассоциированных с осиной, Архангельской области и Республик Коми и Карелия можно объяснить тем, что данные территории расположены в одинаковых лесорастительных зонах и сложены бореальными и мультizonальными видами, в отличие от Ленинградской области, где гораздо больше количество неморальных видов, а также площадей, занятых осинниками как

Таблица 4

Коэффициенты сходства биот афиллофороидных макромицетов осины Архангельской области и сопредельных территорий

Коэффициент	Республика Карелия	Республика Коми	Ленинградская область
Жаккара	0,38	0,48	0,34
Серенсена–Чекановского	0,55	0,64	0,44

вторичными лесами. Кроме этого территория Ленинградской области характеризуется лучшей изученностью и как следствие бóльшим видовым разнообразием афиллофороидных грибов.

В дальнейшем мы провели сравнение видового состава афиллофороидных макромицетов Архангельской области и республик Карелия и Коми как с наиболее схожими. Следует отметить то обстоятельство, что в группу ведущих порядков попадают одни и те же таксоны (табл. 5, выделены жирным шрифтом). Лидирующее положение по числу видов в трех биотах занимает порядок *Hymenochaetales*, который насчитывает 23 вида в изученном районе Архангельской области, а в республиках Карелия и Коми – 27 и 34 вида соответственно. Остальные порядки представлены приблизительно одинаковым количеством видов и в некоторых случаях занимают равное положение среди ведущих порядков, например *Fomitopsidales*, *Coriolales*, *Schizophyllales* – второе, третье и четвертое место.

К числу наиболее крупных семейств, которые насчитывают более 10 видов во всех трех сравниваемых регионах, относятся *Schizophyllaceae* и *Coriolaceae*.

Относительно видового состава во всех трех регионах больше всего видов в таких родах, как *Trametes*, *Phellinus*, *Ceriporiopsis* и *Peniophora*.

В целом комплекс видов афиллофороидных макромицетов осины характерен для таежной зоны северо-западной части России, где высокий уровень разнообразия афиллофороидных грибов наблюдается прежде всего в таких семействах как *Bjerkanderaceae*, *Schizophyllaceae* и *Fomitopsidaceae* (Косолапов, 2005; Лосицкая, 1999, 2000).

О сходстве биот также можно судить по коэффициентам видовой насыщенности семейств и родов, которые характеризуют богатство микобиоты изученных территорий. Средняя видовая насыщенность родов и семейств практически одинакова у исследуемой территории и Республики Коми, тогда как в Республике Карелия видовая насыщенность семейства и рода выше (табл. 5).

Сравнительный анализ позволяет характеризовать биоту афиллофороидных макромицетов, ассоциированных с осиной, в Архангельской области как характерную для аналогичного комплекса видов группы грибов на Северо-западе России.

Таблица 5

**Таксономическая структура биоты афиллофороидных макромицетов
Архангельской области, Республики Коми и Республики Карелия**

Порядок/Семейство	Архангельская область	Республика Коми	Республика Карелия
ALEURODISCALES	1/2*	1/2	1/2
Corticaceae	1/2	1/2	1/2
ATHELIALES	1/1	3/4	2/6
Atheliaceae	1/1	2/2	1/4
Byssocorticaceae	—	1/2	1/2
AURICULARIALES	1/1	—	—
Exidiaceae	1/1	—	—
BOLETALES	1/2	3/5	1/2
Coniophoraceae	1/2	3/5	1/2
BOTRYOBASIDIALES	—	1/1	1/5
Botryobasidiaceae	—	1/1	1/5
CORIOALES	7/12	6/11	5/10
Coriolaceae	6/11	5/10	5/10
Fomitaceae	1/1	1/1	1/1
FOMITOPSIDALES	6/13	5/12	5/12
Fomitopsidaceae	4/8	3/7	3/7
Phaeolaceae	2/5	2/5	2/5
GANODERMATALES	1/1	1/1	1/1
Ganodermataceae	1/1	1/1	1/1
GOMPHALES	—	1/1	1/1
Pterulaceae	—	1/1	1/1
HERICIALES	6/7	7/8	7/11
Auriscalpiaceae	—	1/1	1/1
Clavicornaceae	1/1	1/1	1/1
Gloeocystidiellaceae	3/7	3/4	3/7
Hericiaceae	2/2	2/2	2/2
HYMENOCHAETALES	2/6	4/10	4/10
Hymenochaetaceae	—	1/1	2/3
Inonotaceae	1/1	1/3	1/2
Phellinaceae	1/5	1/6	1/5
HYPHODERMATALES	12/23	15/27	12/35
Bjerkanderaceae	4/9	4/8	4/8
Chaetoporellaceae	3/5	4/8	4/16
Cystostereaceae	1/1	1/1	—
Hyphodermataceae	3/4	3/5	3/8
Steccherinaceae	2/4	3/5	1/3

Порядок/Семейство	Архангельская область	Республика Коми	Республика Карелия
LACHNOCLADIALES	—	3/3	1/2
Lachnocladiaceae	—	3/3	1/2
PHANEROCHAETALES	4/8	4/10	6/12
Phanerochaetaceae	1/4	1/4	2/7
Rigidoporaceae	3/4	3/6	4/5
POLYPORALES	1/2	1/6	1/7
Polyporaceae	1/2	1/6	1/7
SCHIZOPHYLLALES	9/11	9/14	7/11
Schizophyllaceae	9/11	9/14	7/11
STEREALES	3/9	4/9	3/9
Cylindrobasidiaceae	1/1	1/4	1/1
Peniophoraceae	2/8	2/7	2/8
THELEPHORALES	1/1	2/6	2/10
Thelephoraceae	1/1	2/6	2/10
XENASMATALES	3/3	4/4	5/9
Sistotre mataceae	1/1	1/1	2/5
Tubulicrinaceae	1/1	2/2	2/3
Xenasmataceae	1/1	1/1	1/1
Итого	60/102	76/136	66/158
Средневидовая насыщенность семейства	3,5	3,8	5,1
Средневидовая насыщенность рода	1,6	1,8	2,5

* В числителе – количество родов, в знаменателе – видов.

3.5. ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Одна из важнейших задач изучения любой биоты – выявление особенностей географического распространения видов, которые ее составляют. Географический анализ показывает место, которое занимает исследованная биота афиллофороидных макромицетов в ряду зональных и региональных биот, а также дает представление о ее положении в мировой микобиоте.

В последнее время разными исследователями было описано много новых видов и изменились представления о тех видах, которые ранее считались хорошо изученными. В связи с этим менялись представления о типе ареала многих видов. При опре-

делении типов ареала полипороидных макромицетов нами использовались сводки по трутовым грибам России, Европы, Азии и Северной Америки (Бондарцев, 1953; Бондарцева, Пармасто, 1986; Gilbertson, Ryvardeen, 1986, 1987; Ryvardeen, Gilbertson, 1993; Бондарцева, 1997). Данные о распространении кортициоидных макромицетов взяты из многотомного издания "The Corticiaceae of North Europe" (Eriksson et al., 1978, 1981, 1984; Eriksson, Ryvardeen, 1973, 1975, 1976; Hjortstam et al., 1987, 1988).

При проведении географического анализа распространения афиллофоровых грибов традиционно используют метод, широко применяемый в ботанико-географических исследованиях, который основан на совмещении зонального и регионального принципов анализа (Трасс, 1968; Нездоймино, 1971; Азбукина, 1974; Вассер, Солдатова, 1977; Давыдкина, 1980; Коваленко, 1980; Лосицкая, 1999). При проведении географического анализа основной единицей принято считать элемент флоры (биоты), который представляет собой группу видов, характеризующихся сходными особенностями распространения. В пределах выделенных географических элементов различаются типы ареалов на основе их регионального распределения. В результате географического анализа микобиоты исследованной территории можно выделить три основных географических элемента: бореальный, неморальный и мультizonальный. На основе сведений о распространении грибов все виды были сгруппированы в следующие типы ареалов: мультireгиональный, голарктический, европейский и палеарктический. Сведения о принадлежности каждого вида к географическим элементам и типам ареалов указаны в конспекте биоты изученной территории (см. раздел 3.2).

Как видно из табл. 6, в которой представлено соотношение географических элементов и типов ареалов, в изученной микобиоте преобладают виды, относящиеся к мультizonальному (75 видов) элементу, которые вместе с бореальным (17 видов) составляют основное ядро биоты – 90% от всего видового состава. Доля участия грибов неморального географического элемента незначительна (10 видов), так как неморальные виды, за редким исключением, приурочены в основном к южным районам области.

Анализ распределения по долготно-региональному признаку показал, что большинство видов имеют обширные ареалы. В пределах мультireгионального флористического царства встречается 56 видов, которые распространены и за пределами голарктики (сюда отнесены также космополитные виды).

Таблица 6

Распределение афиллофороидных макромицетов осины
по географическим элементам и типам ареала (количество видов)

Географические элементы	Типы ареалов				Всего
	Е	РА	Н	MR	
Бореальный	3	2	10	2	17
Неморальный	3	1	2	4	10
Мультизональный	1	3	21	50	75
Всего	7	6	33	56	102

Примечание. Типы ареалов: Е – европейский, РА – палеарктический, Н – голарктический, MR – мультирегиональный.

Голарктических видов насчитывается 32%, что в сумме с видами, имеющими мультирегиональный ареал, составляет 87% от всей биоты. Число видов, имеющих ограниченные ареалы (европейские и палеарктические) на исследованной территории, незначительно и составляет 13%. Следовательно, специфика биоты афиллофороидных макромицетов исследованной территории крайне низка.

Мультизональный элемент объединяет виды грибов, широко распространенных во многих растительно-климатических зонах голарктики, а также в других флористических царствах. В исследуемой биоте они занимают ведущее положение и насчитывают 74% от общего числа. Наибольшее число видов в этой группе – 50 видов (67% от числа видов в географическом элементе, или 49% от общего числа видов) имеют мультирегиональный ареал, т. е. широко распространены по всему земному шару (космополиты и циркумглобальные виды). К ним относятся такие широко распространенные как *Cerrena unicolor*, *Fomitopsis pinicola*, *Huiphodontia crustosa*, *Phlebiella tremellosa*, *Schizophyllum commune*. Виды, имеющие голарктическое распространение, занимают второе место – 21 вид (28% от числа видов в географическом элементе): *Gloeoporus cirrhatus*, *Peniophora polygonia*, *Trametes hirsuta*. Палеарктический ареал, или виды, имеющие евроазиатское распространение в составе данного элемента составляют 4% – *Ceriporiopsis resinascens*, *Hypochnicium bombycinum* и *Phellinus nigrican*. Вид с европейским ареалом в составе мультизонального элемента всего один – *Phellinus populicola*, характер его распространенности в осиновых древостоях Архангельской области будет рассмотрен ниже.

Бореальный элемент включает виды грибов, распространенные в бореальной зоне хвойных лесов голарктики, а также в холодно-умеренных широтах южного полушария. Нередко эти виды могут проникать и за пределы голарктики в зоны по условиям существования приближающиеся к бореальной зоне.

Бореальные виды (17% от общего числа видов) занимают второе место в биоте афиллофороидных макромицетов. Подавляющее большинство их широко распространены в северном полушарии, т.е. имеют голарктический ареал и насчитывают 10 видов, что составляет 59% от видов в данном географическом элементе. К этой группе относятся *Diplomitoporus crustulinus*, *Peniophora violaceolivida*, *Phlebia radiata* и др. Отметим, что всего 2 вида обладают широким распространением и за пределами голарктики, т. е. являются мультирегиональными (*Hyphodontia paradoxa* и *Plicatura crispa*). Виды с европейским распространением (*Antrodia mellita*, *A. pulvinascens*, *Steccherinum pseudozilingianum*) составляют 18% от количества видов в географическом элементе. Палеарктический тип ареала характерен для двух видов бореальных дереворазрушающих грибов (*Plicatura nivea* и *Peniophora laurentii*).

В состав **неморального элемента**, включены виды, распространенные в зоне широколиственных лесов голарктики, а также в аналогичных местообитаниях вне нее. В исследуемой микобиоте насчитывается 10 видов, относящихся к неморальному элементу (10% от всего видового состава). Из них 60% относятся к широко распространенным с мультирегиональным (4 вида) и голарктическим (2 вида) ареалом. К ним можно отнести *Hyphodontia flavipora*, *Oxyporus populinus*, *Ischnoderma resinosum* и др. Европейский ареал характерен для трех видов (*Ceriporiopsis aneirina*, *Ceriporiopsis gilvescens*, *Hyphoderma mutatum*), и только для одного вида характерен палеарктический тип ареала – *Corticium polygonioides*.

Таким образом, преобладающими в биоте афиллофороидных макромицетов, Архангельской области ассоциированных с осиной, являются виды мультizonального географического элемента с мультирегиональным ареалом.

Продолжительность жизни (время существования гриба) является достаточно важной составляющей при определении вида гриба.

Сравнительный анализ (табл. 7) соотношения однолетних и многолетних видов в различных географических элементах с

Таблица 7

Распределение афиллофороидных макромицетов осины по географическим элементам и типам ареала в зависимости от продолжительности жизни (количество видов)

Географические элементы, типы ареалов	Однолетние	Однолетне-зимующие	Многолетние
Географические элементы			
Бореальный	13	2	2
Неморальный	8	1	1
Мультизональный	40	20	15
Типы ареалов			
Европейский	5	0	2
Палеарктический	3	2	1
Голарктический	20	10	3
Мультирегиональный	33	11	12
Всего	61	23	18

распределением по долготно-региональному признаку показал, что распределение по продолжительности жизни внутри каждого географического элемента и типа ареала в процентном соотношении соответствует общему географическому анализу исследованной биоты афиллофороидных макромицетов осины. В составе биоты многолетние виды составляют всего 17% от общего числа. По трофической принадлежности большинство грибов-биотрофов являются многолетними (*Fomitopsis pinicola*, *Phellinus tremulae*, *Ph. populicola* и *Oxyporus populinus* и др.). Остальные многолетние виды (*Antrodia pulvinascens*, *Gloeophyllum sepiarium*, *Fomitopsis rosea*, *Phellinus conchatus*, *Ph. punctatus*, *Stereum hirsutum*, *St. rugosum*, *St. subtomentosum* и др.) по типу питания являются сапротрофами и, как правило, отмечены на недавно отмершей древесине (древесине находящейся на начальных стадиях разложения).

Основное ядро рассмотренной биоты составляют однолетние и однолетне-зимующие виды (среди них наиболее часто встречаются *Antrodia xantha*, *Bjerkandera adusta*, *Corticium roseum*, *Cerrena unicolor*, *Polyporus varius*, *Phlebia radiata*, *Ph. tremellosa*, *Trametes hirsuta*, *T. ochracea* и др.). Только три вида среди них по типу питания могут проявлять и биотрофные свойства (*Creolophus cirrhatus*, *Piptoporus pseudobetulinus* и *Hapalopilus nidulans*).

3.6. ЭКОЛОГО-ТРОФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

3.6.1. Анализ эколого-трофических групп

По трофической принадлежности афиллофороидные макромицеты в подавляющем большинстве относятся к группе сапротрофов (разлагающих мертвую древесину), условных паразитов (развивающихся на живых деревьях) и симбиотрофов (микоризообразователей). Существует множество классификаций трофических групп дереворазрушающих грибов, используемых разными авторами для исследований (Частухин, Николаевская, 1969; Васильева, 1973; Переведенцева, 1977; Бурова, 1986; и др.). Нами за основу взята шкала трофических групп, предложенная А.Е. Коваленко (1980), с некоторыми дополнениями, предложенными В.М. Лосицкой (1999) и М.А. Бондарцевой (2000, 2001). Однако, следует отметить условность такого деления, так как большая часть грибов может встречаться на нескольких типах субстрата, а также особенности наших исследований, приуроченных к конкретной древесной породе – осине. Принадлежность афиллофороидных макромицетов осины Архангельской области к трофическим группам представлена в табл. 8.

Наибольшее количество видов относится к группе сапротрофов, которую можно разделить на более мелкие группы, приуроченные к различным по степени разложения субстратам. Так, на валежной древесине отмечено наибольшее количество грибов – 87 видов, на сухостойных стволах – 36 видов, на осино-вом детрите, переходящем на лесную подстилку, – 1 вид – *Sistotrema confluens*, а на плодовых телах макромицетов – 2: *Hypodontia paradoxa* и *Steccherinum pseudozilingianum*. В целом, подавляющее количество всех выявленных афиллофороидных макромицетов осины исследованной территории относятся к ксилотрофным грибам. В эту же группу включаются и виды, способные развиваться на живых деревьях, т. е. проявляющие определенные паразитические свойства. Всего на живых деревьях осины нами отмечено 10 видов, что составляет 10% от общего видового состава, из них три вида афиллофороидных грибов являются патогенами, т. е. связаны только с живыми деревьями и погибают вскоре после их отмирания. Наиболее распространенными из них, наносящими существенный урон лесному хозяйству, являются *Phellinus tremulae* и *Ph. populicola*.

Четыре вида относятся к факультативным сапротрофам, начинающим свое развитие на живых деревьях и сохраняющим

Таблица 8

Распределение афиллофороидных макромицетов осины по трофическим группам

Трофические группы	Число видов	Трофические группы	Число видов
Сапротрофы, всего	92	Биотрофы (паразиты), всего	10
На валежной древесине	87	Патогены	3
На сухостойной древесине	36	Факультативные паразиты	3
На плодовых телах макромицетов	2	Факультативные сапротрофы	4
На почве	1		

жизнеспособность после гибели дерева (*Creolophus cirrhatus*, *Haralopilus nidulans*, *Oxyporus populinus* и *Phellinus nigricans*). Три вида (*Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola* и *Ganoderma lipsiense*), относящиеся к сапротрофам, иногда способны развиваться и на ослабленных деревьях, тем самым проявляя факультативный паразитизм.

3.6.2. Приуроченность афиллофороидных макромицетов осины к другим древесным породам и типы вызываемой ими гнили

Одним из основных факторов, который определяет наличие и смену видов данной группы макромицетов в конкретном биогеоценозе, является субстрат (Бондарцева, 1965). Как отмечено выше, основная часть афиллофороидных макромицетов исследованной территории относятся к ксилотрофам, т.е. субстратом для них является древесина в различных ее состояниях (живое дерево, сухостой, валежные стволы, ветви и др.). Как правило, узко специализированных и всеядных видов немного, большинство афиллофороидных макромицетов приурочены к определенным группам пород (хвойные или лиственные), причем в каждом районе предпочтение оказывается одному-двум хозяевам (Мурашкинский, 1939; Бондарцева, 2001). Из отмеченных нами на осиновой древесине 102 видов около 21% можно отнести к группе всеядных, так как они встречаются на древесине как лиственных, так и хвойных пород, при этом почти все – на нескольких породах (*Gloeophyllum sepiarium*, *Fomitopsis pinicola*, *Postia stiptica*, *Phlebia tremellosa* и др.), тем самым обнаруживая довольно высокую степень трофической пластичности. Однако



Рис. 4. Всеядность афиллофороидных макромицетов, ассоциированных с осиной: 1 – осина, 2 – береза, 3 – черемуха, 4 – ива, 5 – рябина, 6 – ольха, 7 – сосна, 8 – лиственница, 9 – ель

«всеядность» как по отношению к группе пород (хвойные или лиственные), так и по набору пород каждой группы возрастает по мере разложения субстрата, когда теряется специфичность древесины. Так, *Gloeophyllum sepiarium* – один из представителей всеядных видов, который поселяется на многих древесных породах (во время наших исследований найден на семи породах).

Из 102 видов афиллофороидных макромицетов только на осине нами было отмечено 30 видов, наиболее характерные из которых *Antrodia pulvinascens*, *A. mellita*, *Ceriporiopsis gilvescens*, *C. resinascens*, *Peniophora polygonia*, *Phellinus populicola*, *Ph. tremulae*, *Piptoporus pseudobetulinus*, *Polyporus alveolaris*.

В Республике Коми только к осине приурочены 36 видов (Косолапов, 2005), в Республике Карелия – 39 видов (Лосицкая, 1999, 2000; Руоколайнен, 2006), что в процентном отношении от всех видов найденных на осине составляет 26 и 25% соответственно.

Остальные виды приурочены к нескольким древесным породам. График всеядности наглядно показывает количество видов, приуроченных к 1–7 древесным породам, как хвойным, так и лиственным (рис. 4).

Наши исследования связаны с комплексом афиллофороидных макромицетов, ассоциированных с одной из основных лесобразующих пород – осиной. Относительно остальных пород, на которых также встречаются данные виды, наибольшее число отмечено на березе (44 вида), ольхе (35), иве (29), рябине (24), а



Рис. 5. Приуроченность афиллофороидных макромицетов, встречающихся на осине, к другим древесным породам:

1 – осина, 2 – береза, 3 – черемуха, 4 – ива, 5 – рябина, 6 – ольха, 7 – сосна, 8 – лиственница, 9 – ель

из хвойных – сосне (13), ели (12) и 5 на лиственнице (рис. 5). Количество видов, отмеченных на других древесных породах, незначительно.

Степень сходства видового состава афиллофороидных макромицетов осины и других древесных пород в Архангельской области, рассчитана с помощью коэффициента сходства Серенсе-на–Чекановского (K_{SC}) (табл. 9). Наибольшей степенью сходства видового состава с осинкой обладают береза ($K_{SC} = 0,59$), ольха ($K_{SC} = 0,50$), ива ($K_{SC} = 0,43$). При сравнении видовых составов между осинкой и хвойными породами наблюдаем, что максимальным коэффициентом сходства обладает сосна ($K_{SC} = 0,22$), чуть меньше – ель ($K_{SC} = 0,20$). Вероятнее всего, это объясняется тем, что среди всех пород, распространенных в пределах изученной нами территории, эти две породы имеют наибольшее распространение и сходные морфолого-физиологические свойства. Наименьшим сходством видового состава изучаемой группы грибов обладают черемуха, а среди хвойных пород – лиственница.

В процессе жизнедеятельности дереворазрушающие базидиомицеты способны выделять специфические ферменты, химически разрушающие клеточные стенки древесины, в состав ко-

Таблица 9

Коэффициент сходства видового состава афиллофороидных макромицетов древесины осины с другими древесными породами по коэффициенту Серенсена–Чекановского (K_{sc})

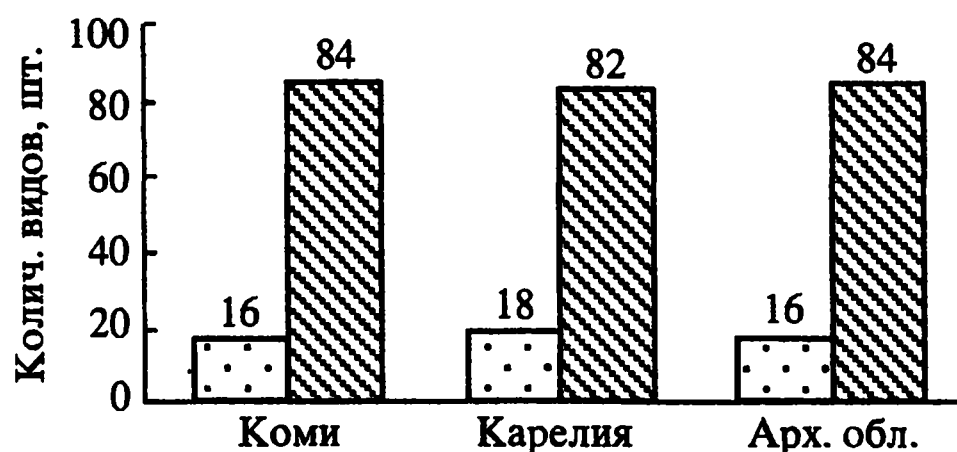
Порода	K_{sc}	Порода	K_{sc}
Береза	0,59	Ольха	0,50
Черемуха	0,12	Сосна	0,22
Ива	0,43	Лиственница	0,09
Рябина	0,37	Ель	0,20

торых входят целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин. Все ксилотрофные макромицеты разделяют на две большие группы: целлюлозо- и лигнинразрушителей, согласно тому, каким комплексом ферментов они обладают и какие компоненты клеточной стенки разрушают.

Лигнинразрушители (грибы белой гнили) способны разлагать все три главных компонента древесины, так как, кроме гидролитических ферментов, они выделяют и оксидазы, вследствие чего происходит разложение не только полисахаридного комплекса, но и лигнина. Все же в ходе гниения происходит большое потребление лигнина, поэтому оставшаяся целлюлоза придает перегнившему субстрату белый цвет, а также мягкость и волокнистость (Шиврина, 1965; Рипачек, 1967, Степанова, Мухин, 1979; Давыдкина, 1980; Ryvarde, Gilbertson, 1993; Niemelä, 1994, 1998; Niemelä, Renvall, 1994; и др.). Напротив, целлюлозоразрушители (грибы бурой гнили) способны разлагать только полисахаридный комплекс (целлюлозу, гемицеллюлозу), а оставшийся лигнин придает субстрату красновато-бурую окраску и рыхлую кубически рассыпчатую структуру. Этот оставшийся лигнин не подвергается эффективному разложению другими микроорганизмами. Такой ствол способен играть большую роль в жизни леса: семена деревьев в таком субстрате прорастают и укореняются лучше, чем в прочем гумусе, так как он обеспечивает идеальный питательный и водный баланс и является хорошим субстратом при формировании микоризы между грибным мицелием и корнями проростков (Niemelä, Renvall, 1994).

Полученные данные по соотношению типов гнилей практически совпадают с данными сопредельных территорий. Ведущее положение занимают грибы белой гнили, к которым относятся 84% от общего числа видов, способных инициировать гниль (рис. 6).

Рис. 6. Соотношение типов гнили, вызываемых афиллофороидными макромицетами осины для различных регионов, %



Таким образом, даже с учетом приуроченности исследований к лиственной породе можно сказать, что по процентному соотношению грибов белой и бурой гнили изучаемая биота афиллофороидных макромицетов Архангельской области типична для северо- и среднетаежной зоны.

3.6.3. Антропогенные, редкие и индикаторные виды

В конце XX в. одной из наиболее острых проблем в биологии стал вопрос о сохранении биологического разнообразия различных групп живых организмов. Данная ситуация вполне закономерна, так как постоянное ухудшение экологической обстановки способствует тому, что многие виды и роды, а иногда и более крупные таксономические группы, находятся на грани исчезновения. Перспективным объектом при оценке антропогенного воздействия на лесные экосистемы считаются дереворазрушающие грибы, большинство из которых представлены афиллофороидными макромицетами (Маркелов и др., 1991; Научные основы..., 1992; Арефьев, 1996, 2001; Kotiranta, Niemelä, 1993, 1996; и др.). В антропогенно нарушенных местообитаниях видовой состав афиллофороидных макромицетов сильно обеднен (*Basidioradulum radula*, *Bjerkandera adusta*, *Chondrostereum purpureum*, *Cerrena unicolor*, *Gloeophyllum sepiarium*, *Harpalopilus nidulans*, *Phlebia tremellosa*, *Trametes hirsuta*, *T. ochraceae*, *T. pubescens*) в отличие от старовозрастных и девственных лесов, где наблюдается значительное разнообразие грибов. Данный факт связан с наличием в коренных лесах большого количества мертвой древесины, находящейся на различной стадии разложения, которая является основным субстратом для развития дереворазрушающих грибов (Юпина, 1988; Мухин, 1993; Брындина, 1997; Бондарцева и др., 2000). Другая, не менее важная причина – это изменение режима влажности, ксерофилизация разреженных насаждений, наличие придорожных участков. Таким образом, нарушение природной системы влечет за собой комплекс изменений,

снижающих биоразнообразие и уменьшающих количество отдельных видов грибов, особенно гигрофилов.

Анализ распространения афиллофороидных макромицетов осины исследуемой территории показал, что не все виды встречаются регулярно и равномерно. Среди них имеются редкие, которые встречаются спорадически, представлены единичными находками или отмечаются постоянно, но в ограниченном числе экземпляров (Мухин, 1993; Лосицкая, 1999). На исследованной территории выявлено всего 17 видов (*Antrodia mellita*, *Ceriporiopsis aneirina*, *C. pannocincta*, *Corticium polygonioides*, *Hericium coralloides*, *Metulodontia nivea* и др.), частота встречаемости которых охарактеризована как «редкие», из которых два вида были найдены в единственном экземпляре (*Antrodia pulvinascens* и *Climacodon septentrionalis*).

Также нами были выявлены пять видов (*Climacodon septentrionalis*, *Creolophus cirrhatus*, *Diplomitoporus crustulinus*, *Hericium coralloides*, *Piptoporus pseudobetulinus*), занесенных в Красную книгу РСФСР (1988) и региональные Красные книги Республики Коми, 1998, Республики Карелия, 2007, Ленинградской области, 2000.

Такое небольшое число редких видов афиллофороидных макромицетов на исследованной территории объясняется тем, что объектом исследования является древесная порода осина, характеризующая, как правило, вторичные (производные) леса, тогда как основная масса редких видов приурочена к старовозрастным и девственным лесам. Виды, которые встречаются не часто, но, как правило, всегда присутствуют в лесах определенного типа и возраста и без особых проблем могут быть найдены и определены, служат маркером соответствующего типа леса и названы индикаторными. В последнее десятилетие в скандинавских странах созданы списки индикаторных видов, которые широко используются для выявления и охраны старовозрастных естественных лесов (Karström, 1992; Kotiranta, Niemelä, 1993, 1996; Signalarter, 2000). Известные финские микологи, Х. Котиранта и Т. Ниемеля (Kotiranta, Niemelä, 1996) предложили использовать две категории для индикаторных видов афиллофороидных макромицетов. В первую категорию грибов-индикаторов отнесены виды, встречающиеся в старовозрастных лесах (не подвергавшихся сплошным рубкам). Вторую категорию составляют виды, характерные для девственных лесов, не нарушенных хозяйственной деятельностью и лесозаготовками. Для видов каждой категории

дается оценка в баллах (виды старовозрастных лесов – баллом 1, виды девственного леса – баллом 2). В результате при оценке состояния лесных массивов баллы всех встреченных индикаторных видов складываются, и их сумма дает представление о ценности исследованной территории. Исследования по данной проблематике в последнее время проводятся и применяются в различных микологических работах на территории России (Бондарцева, Свищ, 1993; Бондарцева и др., 1992, 1994, 1999; Лосяцкая, 1999; Ушакова, 2000а, 2000б, 2000в; Спирин, 2001, 2003; и др.).

Во время исследований на территории Архангельской области выявлено три вида, характеризующих старовозрастные лесные массивы (*Antrodia pulvinascens*, *Fomitopsis rosea*, *Pycnoporellus fulgens*) и один – девственные леса (*Diplomitoporus crustulinus*).

РАСПРОСТРАНЕНИЕ В ДРЕВОСТОЯХ АФИЛЛОФОРОИДНЫХ ГРИБОВ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ОСИНОЙ

4.1. СТВОЛОВЫЕ И КОРНЕВЫЕ ГНИЛИ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ТРУТОВЫМИ ГРИБАМИ

Преобладающей группой грибов, отмеченных нами на осине, являются сапротрофы и лишь достаточно небольшая часть – паразиты. Изучение распространения их в древостоях осины и распределение гнили в стволе является важной народнохозяйственной задачей. Поэтому изучению именно этих грибов будут посвящены следующие главы.

Трутовые грибы, разлагающие древесину живого дерева, стоят в начале сукцессий фитопатогенного пути деструкции древесины (Мухин, 1993). Повреждающие растения паразитические организмы могут быть отнесены к облигатным, развивающимся только в живых тканях, и факультативным, растущим не только в живых, но и в мертвых тканях (Таран, 1985). Патогенные ксилотрофные грибы могут быть разделены на паразитов, повреждающих мертвые клетки сердцевины (ядровой древесины), и настоящих паразитов, которые проникают в клетки заболони, вызывая гибель растений-хозяев (Ryvarden, Gilbertson, 1993). Многие паразитические трутовые грибы способны развиваться как сапрофиты на мертвой древесине после гибели растения-хозяина (Бондарцев, 1953; Рипачек, 1967; Ryvarden, Gilbertson, 1993; и др.).

Согласно биологическим особенностям паразитических ксилотрофных базидиомицетов, в их составе выделяются факультативные паразиты, обычно растущие как сапрофиты на мертвой древесине, но при определенных условиях (механические повреждения, морозобойные трещины и др.) повреждающие живые, ослабленные или перестойные деревья, и факультативные сапротрофы, начинающие свой рост на древесине

живого дерева, а после его гибели продолжающие развитие на мертвой древесине (Бондарцев, 1953; Ванин, 1928, 1931; Ryvar-den, Gilbertson, 1993).

Древесина живого дерева, состоящая в основном из мертвых клеток, отличается от мертвой главным образом физическими параметрами, такими, как влажность, плотность и др. (Рипачек, 1967). Все паразитические виды ксилотрофных грибов способны к росту на мертвой древесине, но продолжительность времени этого роста у разных видов-патогенов различная. Так, развивающиеся преимущественно на древесине живых деревьев *Inonotus obliquus* и *Phellinus tremula* в природных условиях некоторое время могут расти и на валежной древесине (Бондарцев, 1953; Жуков, 1978; Ryvar-den, Gilbertson, 1993).

По расположению гнили в стволе осины различают стволовую гниль, которую вызывают лисий трутовик, ложный трутовик, ложный осиновый трутовик, ложный тополевый трутовик и корневую гниль осины, вызываемую опенком осенним.

4.2. ОСНОВНЫЕ АФИЛЛОФОРОИДНЫЕ ГРИБЫ – РАЗРУШИТЕЛИ ЖИВОЙ ДРЕВЕСИНЫ ОСИНЫ

На живых стволах осины в Архангельской области развиваются и являются основными возбудителями гнилей ложный осиновый трутовик (*Ph. tremulae* (Bondartsev) Bondartsev et Borissov) и ложный тополевый трутовик (*Ph. populicola* Niemelä). По систематическому положению они относятся к классу Basidiomycetes, порядку Aphyllophorales, семейству Polyporaceae.

Ложный осиновый трутовик. Базидиомы многолетние (средний возраст достигает 30 лет), плотно прирастающие к субстрату и чаще всего появляющиеся на месте обломанных сучьев и повреждений ствола, где и образуются плодовые тела.

Плодовые тела имеют вид шляпок от полукопытовидных до распростертых диаметром 1–25 см, толщиной 3–12 см, деревянистых с широким основанием, острым краем и мелкими продольными трещинами. Верхняя поверхность темно-серая с concentрическими бороздками, поперечными и продольными трещинами. На тонких сучьях они развиваются по длине сучьев и принимают ладьеобразную форму (Журавлев, 1962; Журавлев, Соколов, 1969; Журавлев и др., 1974) (рис. 7).

Формы плодовых тел, их количество и расположение зависят от экологических условий, формы осины, состояния деревьев,



Рис. 7. Ложный осиновый трутовик

возраста и условий произрастания. На старых деревьях может встретиться от одного до нескольких плодовых тел, расположенных на разной высоте. С.Б. Кочановский (1968, 1972, 1976) отмечал до 15 плодовых тел на одном дереве.

Плодовое тело осинового трутовика продуцирует огромное количество спор, с 1 см² гименофора плодового тела их рассеивается до 2 млн. Однако споруляция проходит неравномерно как в течение суток, так и вегетационного периода. Наиболее глубокие исследования по этому вопросу проведены Н.И. Федоровым, Н.И. Стайченко (1969, 1970), П.К. Михалевичем, С.Б. Кочановским (1971, 1972а, 1972б), А.С. Костылевым (1964, 1972, 1977) и рядом других исследователей. По наблюдениям первых, споруляция начинается при температуре 12–15 °С в апреле и идет без перерывов до ноября, до наступления заморозков, когда плодовые тела замерзают. Существует три пика повышения интенсивности споруляции: первый – в мае–июне, второй – в августе – начале сентября и третий – в октябре. По данным других исследователей, споруляция ложного осинового трутовика начинается ранней весной, когда среднесуточная температура воздуха достигает 6–8 °С, а минимальная – 0 °С, прекращается в ноябре или декабре, когда устанавливается устойчивая нулевая или минусовая температура.

Наибольшую опасность гриб представляет в первой половине лета, что вызвано большим количеством спор и благоприятными условиями для их прорастания.

Ложный тополевый трутовик. Базидиомы многолетние, одиночные или образующие небольшие группы, полукруглые, от плоских до почти копытовидных, широко прикрепленные, деревянистые (рис. 8). Поверхность шляпки покрыта толстой, до 1 мм толщиной, коркой, гладкая, широкозональная, с выпуклыми концентрическими зонами, с сероватым и черноватым до черно-бурого и черного основанием, светло-коричневая на поверхности растущего края. Старая часть корки трескается преимущественно на границе концентрических зон и радиально. Край закругленный. Ткань умброво-бурая, темная, более светлая близ растущего края, до 1 см толщиной. Трубочки неясно слоистые, умброво-бурые, до 7 см длиной, в старости заполненные белым мицелием. Поверхность гименофора ровная, плоская до слегка скошенной, коричнево-бурая до темно-бурой, сероватая у старых образцов. Поры цельнокрайные, округлые, 4–6 на 1 мм (Бондарцева, Пармасто, 1986; Комарова, 1964).

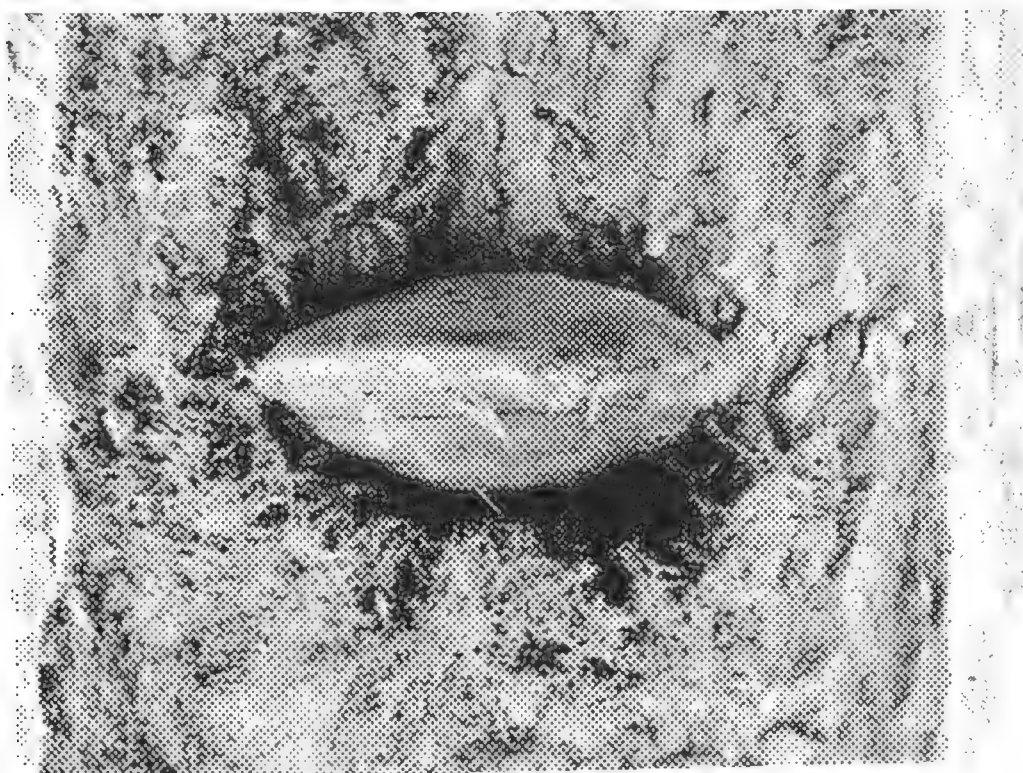
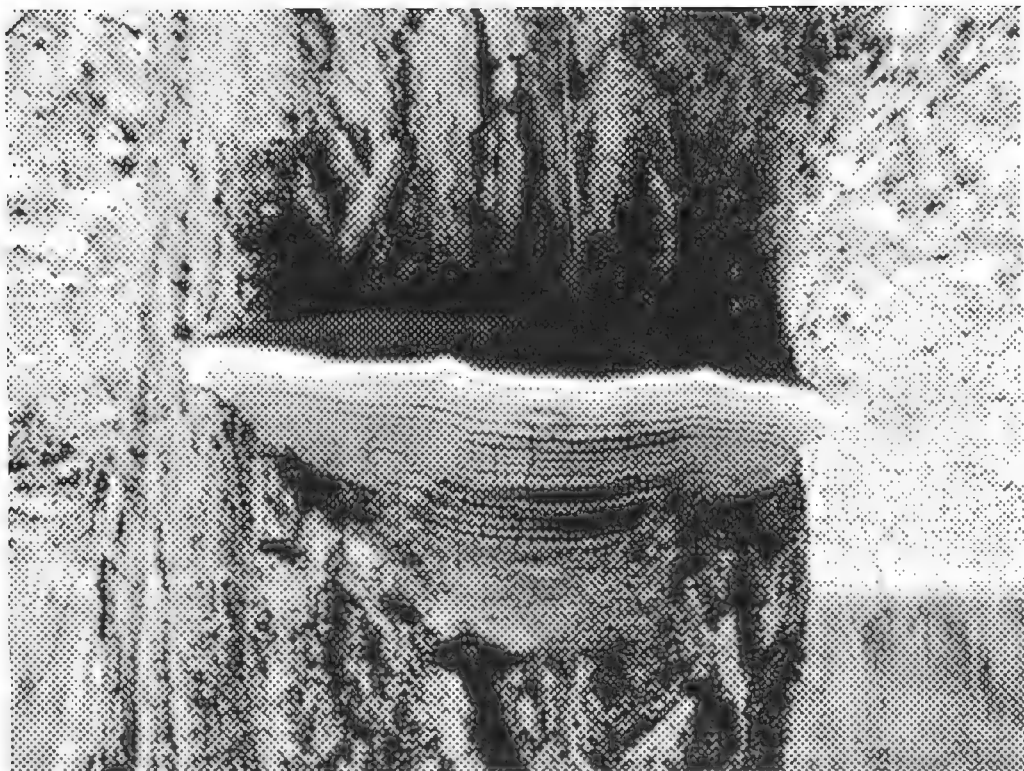


Рис. 8. Ложный тополевый
трутовик

Таблица 10

Характеристика *Phellinus tremulae* и *Ph. populicola*

Показатель	<i>Phellinus tremulae</i>	<i>Ph. populicola</i>
Встречаемость*, %	96	4
Пораженность древостоя**, %	85	15
Высота прикрепления, м	2,6 (0,05–17) ***	0,8 (0,3–3)***
Количество ПТ на 1 дереве, шт.	6 (1–12)***	2 (1–4)***
Количество ПТ по категориям крупности на дереве в V–VI клас- сах возраста, %		
Мелкие (менее 3×3×3 см)	20	5
Средние (от 3×3×3 до 6×6×6 см)	65	20
Крупные (более 6×6×6 см)	15	75
Класс возраста древостоя с пер- выми плодовыми телами	II–III	IV–V

* Отношение деревьев с данным видом к общему количеству деревьев с ПТ; ** отношение де-
ревьев с ПТ данного вида к общему количеству деревьев на пробе; *** среднее значение (пределы
колебаний).

Гриб встречается на живых стволах деревьев рода *Populus*, часто в некротических ранах на стволе. Он недавно выделен из *Ph. igniarius*, поэтому о его ареале мало данных. По-видимому, достаточно широко распространен в районах произрастания осины (Бондарцева, Пармасто, 1986).

Нами рассмотрена сравнительная характеристика плодовых тел (базидиом) осинового и ложнотополевого трутовиков (табл. 10).

В районе исследования большее распространение имеет осиновый трутовик, количество которого увеличивается с возрастом древостоя и по встречаемости он превосходит ложнотопольный. Это указывает на его доминирующее положение среди грибов-паразитов в осиновых древостоях. Приведенная в таблице характеристика трутовиков совпадает с литературными данными (Бондарцева, Пармасто, 1986). Морфологически эти два вида очень близки друг к другу. Ложный осиновый трутовик определен и описан раньше ложного тополевого. До недавнего времени эти два вида грибов не разделяли на самостоятельные, а все поражение осины относили за счет ложного осинового трутовика.

Ложный топольный трутовик нами отмечался преимущественно в раковых язвах, механических повреждениях стволов в нижней части (в среднем до высоты 0,8 м, с максимальным при-

креплением до 3 м), в отличие от ложного трутовика (в среднем 2,6 м, с максимальным прикреплением до 17 м). На одном дереве можно встретить не более четырех базидиом ложного тополевого трутовика, в то же время для осинового трутовика этот показатель в 3 раза выше (до 12 штук). Размер встречаемых плодовых тел у ложного тополевого трутовика в среднем гораздо больше ложного осинового: крупных ПТ ложного осинового трутовика всего 15%, тогда как ложного тополевого – 75%. Возраст древостоя, в котором появляются первые базидиокарпы осинового трутовика, составляет 20–30 лет, появление первых плодовых тел ложнотополевого отмечено в древостое возрастом 40–50 лет. Наиболее часто ложнотополовый трутовик нами отмечен в осинниках с высокой рекреационной нагрузкой (III–IV стадия дигрессии насаждений) (Казанская и др., 1977; Таран, 1985) (см. табл. 10).

Оба вида трутовиков – ложный осиновый и ложный тополевый на исследуемой территории являются двумя самостоятельными видами, имеющими свою биологию и экологию.

4.3. ВЛИЯНИЕ ЛЕСОВОДСТВЕННО-ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДРЕВОСТОЕВ НА ИХ ЗАРАЖЕННОСТЬ ГРИБАМИ

Широкий спектр применения осины в народном хозяйстве, высокие деловые качества ее древесины, с одной стороны, и сильная поражаемость грибными болезнями – с другой, с начала прошлого века и до наших дней обусловили тот интерес, который определяет поиски путей повышения устойчивости осинников путем изучения факторов, способных влиять на ее изменение. К таким факторам относят лесоводственные характеристики древостоев (условия их произрастания, состав, полнота, возраст и др.) и морфологические формы по цвету и виду коры, опушенности и срокам распускания листьев, биологическим признакам, обуславливающим быстроту роста и устойчивость деревьев и насаждений к гнилям.

Способность осины к поражению гнилевыми болезнями отмечена многими русскими лесоведами. Н.С. Нестеров, говоря о пораженности осинников Московской губернии, приводил данные о том, что поражение осины гнилью начинается с возраста 20–25 лет и величина пораженности осинников достигает 90%. А.М. Анкудинов (1939) приводит подробный обзор данных по

Таблица 11

Пораженность осины грибами по регионам

Район наблюдения	Возраст насаждений, класс возраста	Пораженность древостоев, %	Источники
Московская обл.	VI–VIII	90–95	Анкудинов (1939), Стороженко (1979, 2002)
Ленинградская обл.	V–VIII	80–92	Борисов (1936), Декатов (1941), Яблоков (1963)
Дальний Восток	V–VIII	50–90	Любарский, Васильева (1975)
Бассейн р. Оби	IV–VII	58–75	Жуков (1968)
Район Забайкалья	V–VII	22–32	Федоров (1969)
Белоруссия	IV–VI	33–72	Вихров и др. (1965, 1966, 1969), Мельников (1968)
Среднее Поволжье	IV–VI	27–34	Пчелин, Данилов (1967)
Прибалтика	V–VII	45–90	Паю, Тамм (1975)
Северный Кавказ	V–VI	до 1,5	Волкович (1966, 1969)

многим аспектам пораженности осины гнилью. А.С. Яблоков (1963) приводит интересные данные о динамике грибного поражения осинников, сравнивая наблюдения Варгаса де Бедемара с данными П.Н. Борисова (1936) и Н.Е. Декатова (1941) для осинников Ленинградской области. Столетняя эксплуатация осинников и привела к возрастанию пораженности с 6–15% в возрасте 50 лет и 20–30% в возрасте 80 лет в середине прошлого столетия до почти сплошной к середине текущего столетия.

Довольно обширные литературные данные о пораженности осины позволяют представить значение грибов в жизни осиновых древостоев, проанализировать особенности грибного поражения в зависимости от лесорастительных условий, возраста, типа леса, полноты, состава и т. д. В различных природных зонах нашей страны возраст начала поражения и величина пораженности осинников значительно варьируют, но почти повсеместно значения ее высоки (табл. 11). На Дальнем Востоке пораженность осинников ложным осиновым трутовиком, основным возбудителем стволовой гнили осины, достигает 80–90%. В южной части Хабаровского края, в Приморском крае, на Камчатке и Сахалине зараженность осинников в среднем составляет 30–50% (Любарский, Васильева, 1975).

В осиновых древостоях бассейна р. Оби, по сообщению А.М. Жукова (1968), гниль начинает появляться в возрасте

40 лет и старше, величина поражения достигает 58–75%. Осинники Присалаирья в том же возрасте поражены значительно меньше – на 21,6–49,3%.

Н.И. Федоров и др. (1969) для условий Забайкалья приводит данные о пораженности осинников начиная с 50 лет и старше, к IX классу возраста величина ее может достигать 32,1%. Е.Г. Мельников (1968) для Белоруссии отмечал увеличение пораженности осинников с возрастом древостоев (в 21–30 лет до 0,5%, в 31–40 лет до 2,9%, в 41–50 лет до 32,8%, в 50–60 лет до 71,3%). Близкие к указанным величины пораженности приводят В.И. Вихров и др. (1966).

В Среднем Поволжье, по данным В.И. Пчелина и М.Д. Данилова (1972), пораженность осинников составляет в 30–35 лет – 4%, в 46–50 лет – 27%, в 51–65 лет – 34%. В.Б. Волкович (1966, 1969) для условий Северного Кавказа, где продолжительность жизни осины на мелких сильно скелетированных почвах составляет 50–55 лет, отмечает невысокую степень ее поражения – до 1,5%. По данным В.Г. Стороженко (1987), в осинниках пораженность древостоев, учтенная по плодовым телам, составляет в среднем для Костромской области 32%, Московской – 50%. Он отмечает, что максимальная пораженность может достигать 90–100% к VIII классу возраста.

Приведенные данные пораженности осинников по различным географическим регионам свидетельствуют, что уровень ее очень высок в Европейской части России, уменьшается в Западной Сибири (здесь деревья начинают подвергаться гнили после 40 лет), снижается еще более в Забайкалье, где возраст начала поражения составляет 50 лет, и затем опять увеличивается на Дальнем Востоке. Однако, по свидетельству многих авторов, изучавших осину в Европейской части России, повсеместно встречаются отдельные клоны, а иногда и значительные массивы осиновых древостоев, устойчивых к поражению гнилевыми болезнями (Стороженко, 1979; Стороженко и др., 1987).

Все исследователи сердцевинной гнили осины отмечают увеличение количества пораженных деревьев с *возрастом* (Борисов, 1936; Анкудинов, 1939; Декатов, 1941; Арещенко, 1957, 1958; Алексеев, 1970, 1974, 1975, 1976; Петровский, 1963). Здесь нет разногласий и не требуется дополнительных доказательств.

Однако о проценте пораженных деревьев, времени появления сердцевинной гнили и возрасте, в котором начинает пора-

жаться осина, в литературе имеются самые противоречивые мнения. Например, П.Н. Борисов (1936) отмечает, что все мероприятия по борьбе с сердцевинной гнилью осины должны быть направлены на то, чтобы не дать ей заболеть в раннем возрасте. В более старшем возрасте, по его мнению, заболевание не вызывает опасений, так как распространение гнили в стволе идет очень медленно. По данным С.Б. Кочановского (1976), заражение осины сердцевинной гнилью происходит в самом молодом возрасте (2–3 года). В.З. Гулисашвили (1928) совершенно не разграничивает сердцевинную гниль и краснину древесины, появляющуюся с первых лет жизни дерева, поэтому делает вывод о заражении отпрысков осины гнилью на 100% уже к 4–5 годам. По данным же Н.Е. Декатова (1941), в 15–20-летних древостоях осины сердцевинная гниль обнаруживается у 8% деревьев. В.М. Микалайкевичус (1959) считает, что заражение осины гнилью, вызываемой осиновым трутовиком, происходит с 21–30-летнего возраста. Он указывает, что самая молодая осина, на которой он нашел плодовое тело осинового трутовика, имела возраст 15 лет. Однако он подчеркивает, что сердцевинная гниль у осины начинает появляться сравнительно рано (приблизительно с 20 лет) и действительно ее распространение всегда больше, чем установленное по плодовым телам, так как некоторая часть деревьев имеет скрытую гниль.

Имеется и третье мнение. А.Т. Вакин (1966) считает, что осина начинает заражаться сердцевинной гнилью только по достижении того возраста, когда в живых сучьях деревьев появляется зона спелой древесины, через которую и происходит заражение, т. е. примерно в 40 лет. По Н.И. Федорову (1969) в условиях Забайкалья развитие сердцевинной гнили у осины начинается после 50 лет.

Влияние *условий произрастания* осиновых древостоев на пораженность их гнилевыми болезнями отмечалось с самых ранних этапов изучения этой породы. По свидетельству А.М. Анкудинова (1939), самая здоровая осина произрастает на богатых влажных почвах. А.С. Яблоков (1963) тоже считал, что наиболее устойчивы к гнилям осинники на богатых хорошо дренированных почвах. Такого же мнения придерживаются С.Б. Кочановский (1976) и многие другие исследователи.

Достаточно четко влияние *типа леса* на степень пораженности осины трутовиком не выявлено (Алексеев, 1975; Федоров, 1969). Они указывают, что больших различий в пораженности

по данному показателю не обнаружено, но несколько меньше он в приручейном типе леса (7,8%), а в большей степени – в злаково-разнотравном, мшистый занимает среднее положение, но в целом не оказывает существенного влияния.

В то же время осина меньше поражается гнилью на бескарбонатных почвах (Алексеев, 1971). Однако Н.Е. Декатов (1941) отмечал, что хороший рост деревьев уменьшает поражаемость ее ложным трутовиком на почвах, богатых известью. Чем лучше условия роста осины и чем выше темпы прироста стволовой древесины, тем сильнее поражается осина сердцевинной гнилью (Алексеев, 1975), аналогичные выводы получил Е.Г. Мельников (1968) – в кисличниках деревьев с плодовыми телами значительно больше.

Существует определенное влияние условий произрастания осинников на пораженность, древостой, произрастающие в лучших условиях, более устойчивы к гнилевым болезням (Стороженко и др., 1987).

К аналогичным выводам приходит Л.Е. Михайлов (1972), анализируя пораженность осинников в условиях Клинско-Дмитровской гряды на богатых хорошо аэрируемых суглинках (тип леса осинник–кисличник) и в условиях Мещерской низменности в районе сосновых заболоченных лесов (тип леса осинник-черничник).

В.А. Алексеев (1970), анализируя связь пораженности осинников с их *составом*, приходит к выводу, что примесь ели снижает их устойчивость к гнили, а присутствие 2–3 единиц березы повышает ее. По сведениям Е.Г. Мельникова (1968), связь между составом древостоя и его пораженностью гнилями отсутствует. Н.И. Федоров (1969) отмечает бóльшую пораженность чистых осинников по сравнению со смешанными. Корреляционный анализ, проведенный В.Г. Стороженко (1979), показал почти полное отсутствие анализируемой связи.

Сведения о влиянии *полноты* осиновых древостоев на их пораженность также разноречивы. Так, С.Б. Кочановский (1968), Е.Г. Мельников (1968) указывают на отсутствие связи между этими факторами. В.А. Алексеев (1970), напротив, отмечает увеличение фаутовых деревьев с повышением полноты. Однако эти сведения касаются насаждений осины выше II класса возраста. В литературе есть сведения об отрицательном влиянии высокой полноты на поражаемость осинников моложе II класса возраста.

По данным В.Г. Стороженко (1979), в условиях хороших для роста осины увеличение полноты древостоев в некоторой степени (правда, в очень незначительной) может способствовать повышению их устойчивости к гнилевым болезням.

Условия произрастания, возраст, состав, полнота древостоя по цвету коры с пораженностью – ни один из этих показателей не является в достаточной степени фактором, определяющим устойчивость осинников к поражению трутовиком (Стороженко и др., 1987).

Анализируя влияние *классов Крафта* С.И. Ванин (1931) по Куницкому отмечал, что угнетенные деревья легче поражаются, чем господствующие. Трутовик поражает деревья всех классов роста, но относительный диаметр гнили больше у стволов среднего и низкого классов роста по Крафту (Алексеев, 1976).

Разногласия по этому вопросу можно объяснить тем, что до сих пор не проведены исследования, в которых бы учитывалось совокупное влияние на пораженность хотя бы основных лесоводственных характеристик древостоев и совместного влияния на каждую отдельную характеристику всех остальных.

В целом влияние лесоводственно-таксационных показателей на распространение дереворазрушающих грибов достаточно сложное, неоднозначное и спорное.

У большинства исследователей нет однозначного ответа на вопрос о том, какой из лесоводственно-таксационных показателей (за исключением возраста) оказывает существенное влияние на пораженность осины ложным осиновым трутовиком.

Далее мы рассмотрим вопросы, связанные с распространением в первую очередь ложного осинового трутовика, в зависимости от лесоводственно-таксационных показателей, так как он имеет большее распространение.

Осиновые насаждения в районе наших исследований относятся к северной и средней подзонам тайги. Поэтому первоначально необходимо сравнить влияние лесоводственно-таксационных показателей древостоев на распространение данного вида гриба по подзонам тайги в зависимости от возраста (табл. 12).

Появление первых плодовых тел ложного осинового трутовика нами отмечено в древостоях осины III класса возраста. Однако, проанализировав распространение скрытой гнили в древостоях, можно сделать вывод, что заражение осины происходит уже во II классе возраста. Далее с увеличением возраста процент скрытой гнили уменьшается с 14 до 1–2% в древостоях

Таблица 12
Характеристика распространенности поражения в осиновых древостоях от подзоны тайги

Подзона тайги	Полнота	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Пораженность древостоя, %	Высота прикрепления ПТ, м	Колич. ПТ на дереве, шт.
Северная	0,7*	74,0	22,5	26,0	35,0	2,7	3,0
	0,5–0,9	30,0–110,0	10,0–32,0	14,2–35,6	0–96,0	0–7,2	0–8
Средняя	0,7	56,6	20,9	22,0	21,0	2,3	3,3
	0,3–0,9	34,0–90,0	12,0–25,0	13,6–28,6	0–47,4	0,5–4,0	0–8

* В числителе – среднее значение, в знаменателе – минимальное и максимальное.

Таблица 13
Характеристика распространенности поражения в осиновых древостоях в зависимости от типа леса

Тип леса	Полнота	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Пораженность древостоя, %	Высота прикрепления ПТ, м	Колич. ПТ на дереве, шт.
Черничный	0,7*	64,7	21,6	22,7	27,1	2,5	3,6
	0,3–0,9	40,0–110	10,0–28,0	13,6–34,0	2,3–94,3	0,5–4,5	1–8
Кисличный	0,7	65,3	20,8	25,6	27,5	2,8	4,0
	0,5–0,9	30,0–90,0	12,0–26,0	16–38,6	0–88,9	1,4–6,0	0–8
Разнотравный	0,7	70,5	23,8	25,4	32,6	3,9	3,5
	0,6–0,9	49,0–110	18,0–32,0	14,9–35,6	0–96,0	1,5–7,2	0–7

* В числителе – среднее значение, в знаменателе – минимальное и максимальное.

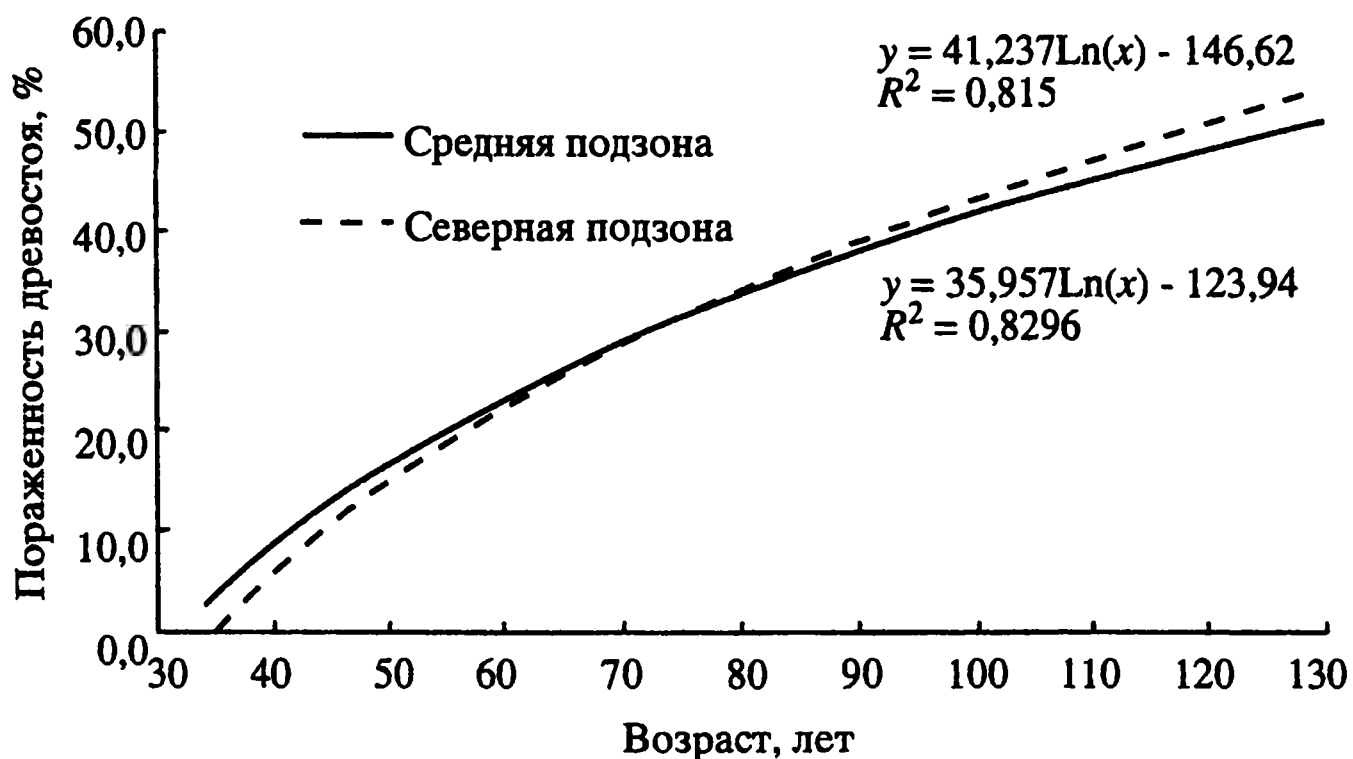


Рис. 9. Зависимость пораженности древостоя от возраста по подзонам

VI–VII классов возраста. Аналогичные выводы сделаны и другими исследователями (Борисов, 1936; Декатов, 1941; Кочановский, 1976).

В северной подзоне тайги средняя пораженность древостоя выше на 14%, чем в средней (максимальная выше почти в 2 раза) (см. табл. 12). Средняя высота прикрепления ПТ, также как и максимальная, в северной подзоне выше, чем в средней, тогда как среднее количество ПТ на дереве по подзонам практически одинаково. Это объясняется более высоким средним возрастом древостоев на пробах в северной подзоне тайги и соответственно большей средней высотой и диаметром древостоев при одинаковых классах бонитета (II класс бонитета).

В то же время из рис. 9, где представлена зависимость процента пораженности древостоя от его возраста по подзонам тайги и расчета корреляционной зависимости, видно, что статистически достоверное различие ($\eta^2 = 0,086$ или 8,6%) в пораженности древостоя от возраста в разных подзонах тайги не обнаружено, что в дальнейшем позволяет нам проводить анализ распространения поражения в древостоях с объединенными по подзонам тайги данными.

Один из самых спорных вопросов — это влияние типов леса на пораженность древостоев ложным осиновым трутовиком.

Для определения влияния условий произрастания на распространение данного гриба пробные площади были заложены нами в трех типах леса (черничниках, кисличниках и разнотравных).

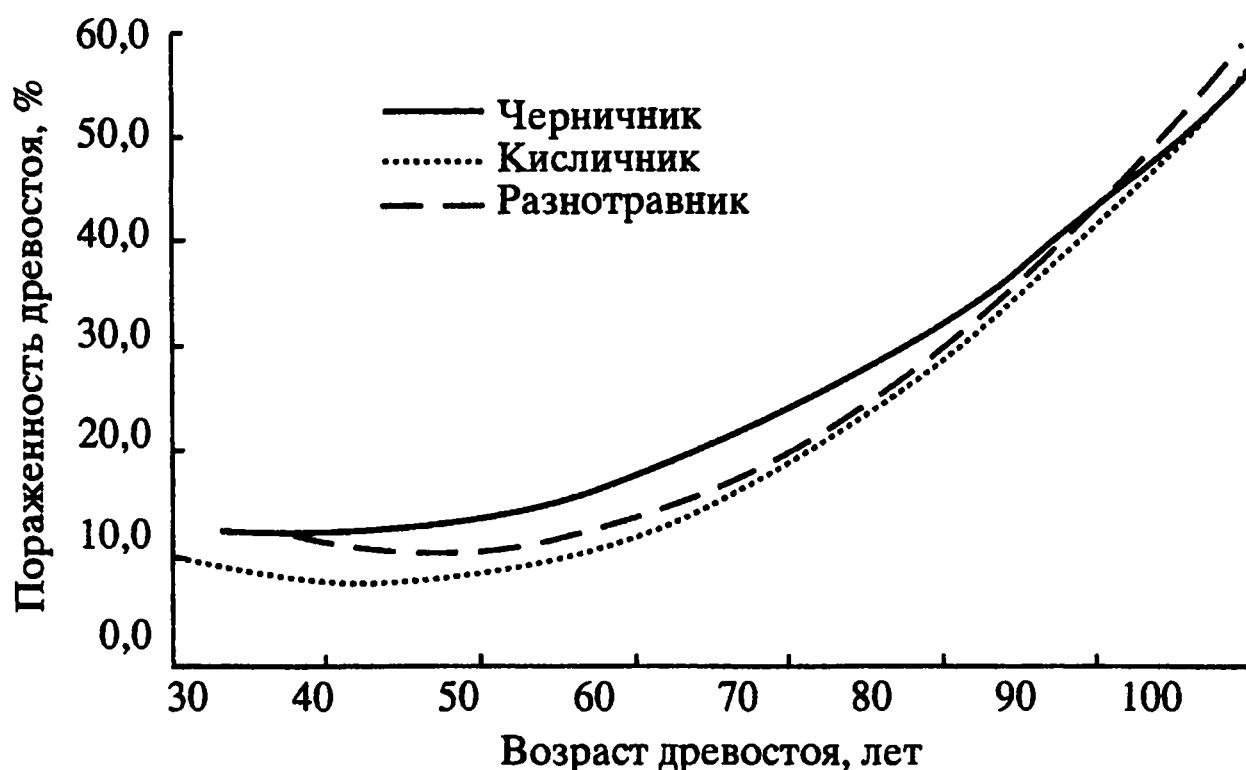


Рис. 10. Зависимость пораженности древостоя от его возраста по типам леса

Во всех типах леса средние таксационные параметры древостоя примерно одинаковы (табл. 13). Средняя пораженность древостоя в разных типах леса находится в пределах 27–33% (при колебаниях от 2 до 94% в черничнике, от 0 до 89% в кисличнике и от 0 до 96% в разнотравнике), средняя высота прикрепления плодовых тел – 2,5–3,9 м, среднее количество плодовых тел на дереве составляет 3–4 шт.

Очевидно, что тип леса не оказывает влияние на зараженность древостоев (рис. 10). Этот вывод подтверждает и однофакторный дисперсионный анализ (табл. 14).

Зависимость встречаемости гнили (y) от класса возраста (x) в разных типах леса может быть выражена в виде уравнений регрессии.

Для черничного типа леса

$$y = 0,01x^2 - 0,88x + 28,89; \quad r^2 = 0,88, S = 5,24;$$

для кисличного:

$$y = 0,01x^2 - 1,25x + 34,66; \quad r^2 = 0,71, S = 7,38;$$

для разнотравного:

$$y = 0,02x^2 - 1,59x + 47,84; \quad r^2 = 0,78, S = 6,75.$$

В результате нами установлено, что влияние типов леса на распространенность ложного осинового трутовика в осиновых древостоях минимально ($\eta^2 = 0,051$ или 5,1%) и недостоверно.

Таблица 14

Результаты однофакторного дисперсионного анализа влияния типов леса на распространенность осиного трутовика

Показатель	Дисперсия	Степень свободы	Варианса	Показатель силы влияния и его достоверность
Факториальное (межгрупповое)	9,82	2	4,92	$\eta^2 \pm m\eta = 0,051 \pm 0,105$
Случайное (внутригрупповое)	182,12	18	10,09	$F = 0,48$
Общие	191,94	20	—	$F_{0,05} = 3,6$

Таблица 15

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа влияния типов леса (А) и возраста насаждений (В) на распространенность плодовых тел ложного осиного трутовика

Географические элементы	Влияние факторов					
	А	В	АВ	Х	З	У
Дисперсия, D	2,5	159,2	−29,4	132,3	47,3	179,6
Показатель силы влияния, η^2	0,014	0,886	−0,163	0,737	0,263	1,0
Показатель достоверности влияния F_i	0,5	16,9	−1,6	3,5	—	—
Стандартное значение F_{st} при различных уровнях значимости, %						
5	4,1	4,1	3,5	3,1		
1	7,6	7,6	6,0	5,1		
0,1	15,0	15,0	11,0	9,2		

Для наиболее объективной оценки влияния типов леса и возраста на пораженность древостоев мы провели двухфакторный дисперсионный анализ (табл. 15). Он подтвердил, что условия произрастания не оказывают существенного влияния на встречаемость ложного осиного трутовика в осиновых древостоях (1,4%). Влияние же возраста насаждений на зараженность древостоев сильное (88,6%) и в высшей степени достоверное ($P = 0,999$). Суммарное действие этих факторов достоверно ($P = 0,95$).

В.С. Мирошников (1969), Н.И. Федоров (1969) и С.А. Алексеев (1975), обследуя осиновые насаждения в других регионах пришли к аналогичным выводам.

Таблица 16

Характеристика распространенности поражения в осиновых древостоях в VI–VII классах возраста по полнотам

Полнота	Пораженность древостоя, %	Высота прикрепления ПТ, м	Колич. ПТ на дереве, шт.
До 0,5	$\frac{18,0^*}{16,9-19,0}$	$\frac{2,1}{1,6-2,7}$	$\frac{4,2}{2,8-5,5}$
0,6–0,7	$\frac{19,7}{5,6-47,4}$	$\frac{2,3}{0,0-4,5}$	$\frac{3,2}{0,0-4,6}$
Более 0,8	$\frac{28,4}{5,3-84,2}$	$\frac{2,5}{1,5-3,5}$	$\frac{3,4}{1,5-7,0}$

* В числителе – среднее значение, в знаменателе – минимальное и максимальное.

Для изучения влияния полноты древостоя на его зараженность осиновым трутовиком (табл. 16) были подобраны пробные площади в VI–VII классах возраста (меньше процент скрытой гнили, в больших количествах появляются плодовые тела на зараженных деревьях, а также они более широко представлены).

С увеличением полноты древостоя возрастает его пораженность (в среднем с 18 до 28%), увеличивается высота прикрепления плодовых тел. Средние колебания количества плодовых тел на одном дереве составляют от 3,2 до 4,2 шт. и от полноты не зависят. Данный факт можно объяснить тем, что в высокополнотных насаждениях больше угнетенных деревьев, более высокая влажность, которая способствует более быстрому прорастанию спор. Наши данные подтверждают и исследования других ученых (Кочановский, 1968; Мельников, 1968; Алексеев, 1970).

Поражение осин гнилью связано с диаметром деревьев. Установлено, что средний диаметр древостоя как пораженной части (24,1 см), так и здоровой (23,6 см), одинаков. Распределение деревьев по ступеням толщины здоровой и зараженной частей происходит пропорционально доле участия отдельных ступеней в составе древостоя (рис. 11). Основываясь на полученных результатах исследования, в качестве рекомендаций лесному хозяйству можно порекомендовать своевременное проведение рубок ухода в III–IV классах возраста в целях понижения полноты осинового насаждения до 0,5–0,6 единиц.

Влияние рекреационной нагрузки на распространение деревьев с плодовыми телами ложного осинового трутовика нами не выявлено. О.Н. Ежов (2005) в своей работе также отмечал от-

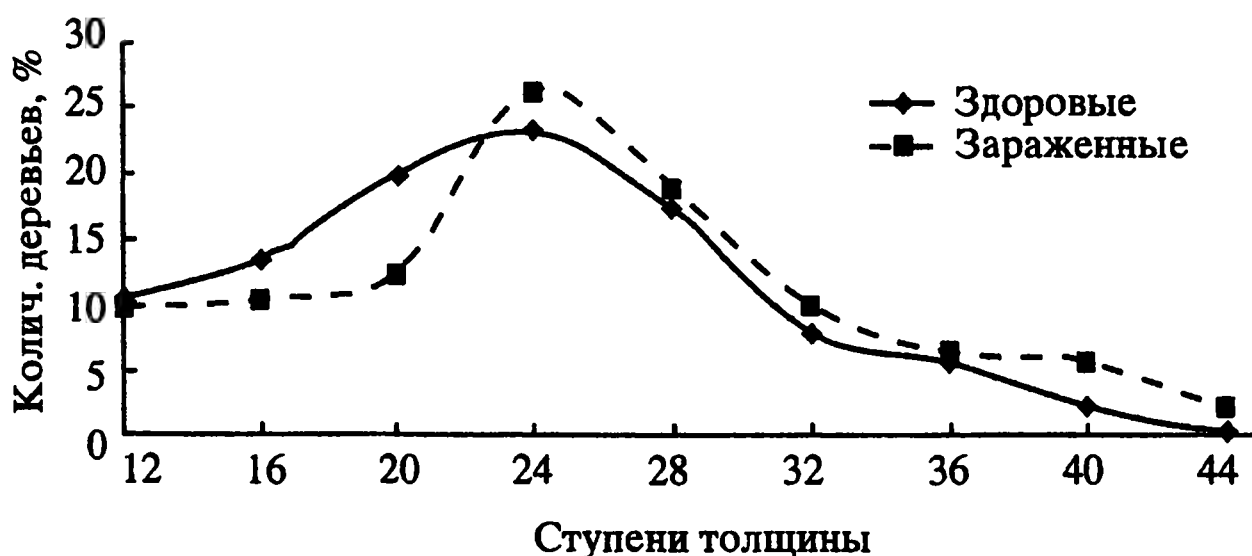


Рис. 11. Связь пораженности осины гнилью с толщиной деревьев внутри древостоя

сутствие влияния низового пожара на распространение деревьев с плодовыми телами.

Нами установлено, что основным фактором, оказывающим влияние на зараженность осиновых древостоев Архангельской области, являются возраст и полнота древостоев, влияние остальных показателей (тип леса, подзона тайги и прочие) незначительно и статистически недостоверно.

Вместе с тем интересно установление влияния морфологических признаков осины (цвет коры, женские и мужские экземпляры, семенное или порослевое происхождение) на зараженность древостоев. Для этого подобраны насаждения осины в VI–VII классах возраста со средней полнотой 0,6–0,7.

По цвету коры осину с давних пор разделяли на несколько морфологических форм. В последнее время выделяют четыре формы: светлокоруую, зеленокоруую, серокоруую и темнокоруую (Стороженко и др., 2002). При проведении исследований на территории Архангельской области 92% исследованных осиновых древостоев мы отнесли к серокорой форме и только 8% осинников смогли идентифицировать как зеленокоруую форму. Пораженность зеленокоруой формы в среднем составила всего 6%, серокорой – 45%, что согласуется с литературными данными (Широков, 1938; Цилюрик, 1964; Бакулин, 1966; Царев, 1969; Станченко, 1970; Стороженко, 1979; Баранчугов, 1983) о большей устойчивости к гнилевым болезням светлокорых и зеленокорых форм осины, нежели серокорых и темнокорых.

В литературе приведены сведения о неодинаковой поражаемости осинников разного происхождения (порослевого и семенного). Осиновые насаждения в Архангельской области преимущественно являются порослевыми, при этом для них характерна

клоновая структура. Каждый клон состоит из деревьев генетически однородных, появившихся вегетативным путем от одного материнского дерева. Площадь, занимаемая одним клоном, может быть различна – от нескольких десятков квадратных метров до сотен гектаров. Величина площадей клонов зависит прежде всего от интенсивности ведения лесного хозяйства в районе. Осинники семенного происхождения возникают, как правило, на площадях, пройденных интенсивными пожарами, после которых полностью или частично сгорает напочвенный покров, что способствует прорастанию семян на горях или других землях с нарушенным напочвенным покровом. Естественно, что семенные осинники по генетической структуре более разнородны, так как семена осины легко переносятся воздушными течениями и на одну и ту же площадь попадают семена от деревьев, обладающих различными генетическими характеристиками (Стороженко, 1987). На исследуемой территории осинники семенного происхождения нами не зафиксированы.

Рассмотрев влияние лесоводственно-таксационных факторов и морфологических признаков древостоев осины на распространенность в них ложного осинового и ложного тополевого трутовиков, можно сделать вывод, что основными показателями являются возраст древостоя и его полнота. Из морфологических форм осины наиболее существенное влияние на зараженность древостоя оказывает цвет коры.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ СТВОЛОВОЙ ГНИЛИ В ОСИНОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ

5.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГНИЛИ, ВЫЗЫВАЕМОЙ АФИЛЛОФОРОИДНЫМИ ГРИБАМИ

Гнили осины по расположению в деревьях разделяются на стволовые, комлевые и корневые. Приуроченность гнилей к определенным частям дерева объясняется спецификой развития отдельных видов грибов-возбудителей, вызывающих эти гнили. Существует вполне определенная специализация грибов по их способности поражать те или иные части деревьев (Вакин и др., 1980, 1984). Наибольший вред осинникам причиняют стволовые гнили, пораженность которыми и особенности распространения в насаждениях рассматривались в главе 4.

К числу наиболее распространенных возбудителей гнилевых болезней стволов осины относятся ложный осиновый трутовик и ложный тополевый трутовик. Гниль, вызываемая этими грибами, – типичная центральная коррозионного типа, белая или желтоватая, отделяется от здоровой древесины широкой (2–4 мм) темно-серой линией, вокруг которой на свежих распилах хорошо видна зеленоватая полоса раневого ядра шириной около 1 см (Ванин, 1928; Вихров, Федоров, Кочановский, 1965, 1969) (рис. 12).

В первой стадии гниения древесина имеет светло-красный цвет, но в дальнейшем вследствие скопления светло-желтого пигмента в клетках сердцевинных лучей гниль приобретает буровато-красную окраску. В третьей стадии в трещинах и отслойках разрушенной древесины видны отдельные скопления бурой грибницы (Вихров и др., 1965, 1969).

Температура ствола в значительной степени определяет скорость распространения возбудителя гнили в стволе. Так, при 2 °С начинается процесс распространения гиф гриба в стволах, температура 22 °С считается оптимальной, 30 °С – максимальной

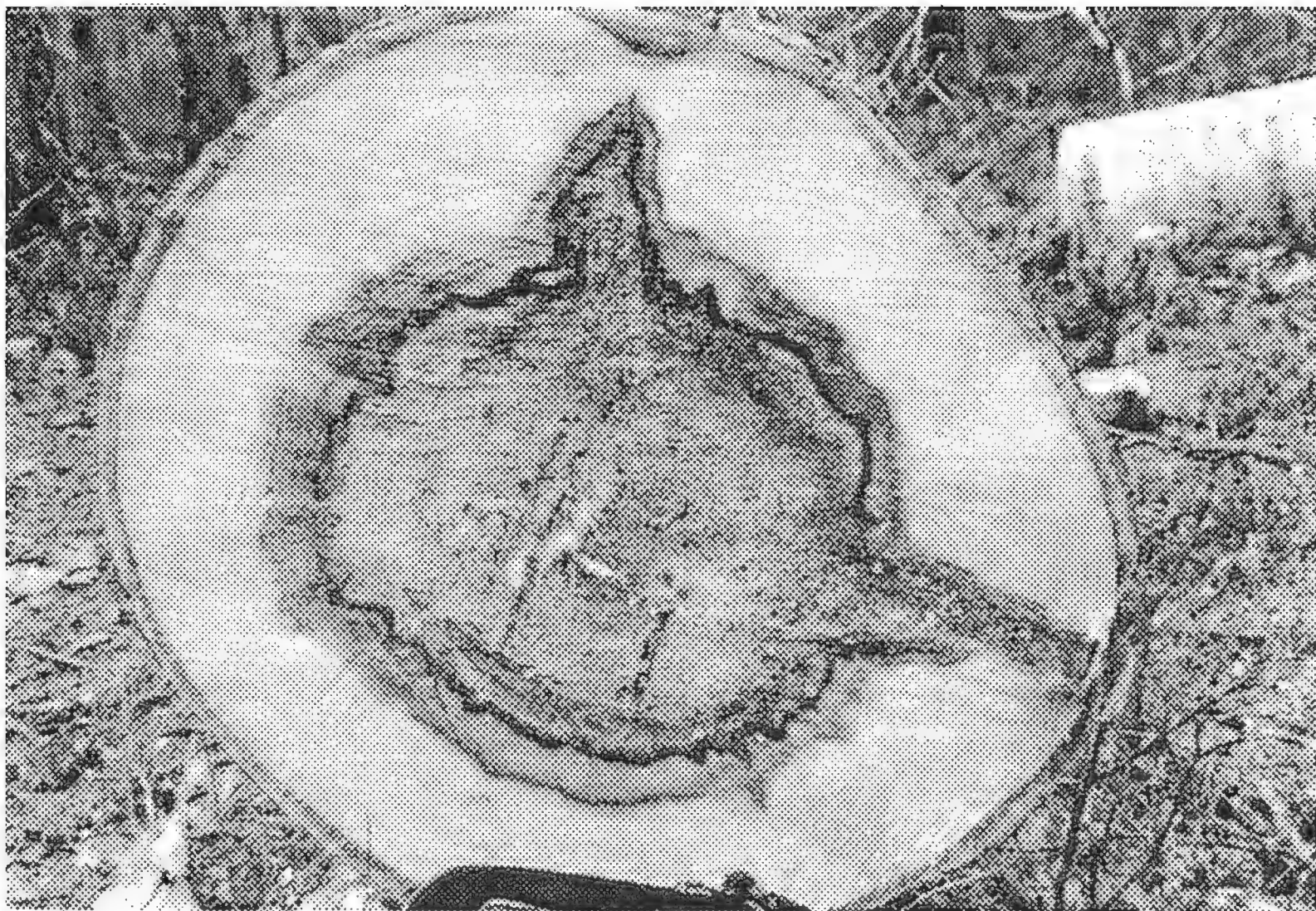


Рис. 12. Гниль, вызываемая ложным осиновым трутовиком

(Федоров, 1970). Интенсивный рост мицелия – при температуре до 22 °С, при 34 °С гриб не растет (Соловьев, 1967, 1974).

При отсутствии плодовых тел единственный способ, позволяющий обнаружить гниль, – рубка. ПТ как правило образуются часто.

Нами установлено, что процент скрытой гнили (нет ПТ, а гниль есть) в осиновых древостоях Архангельской области составляет в среднем 15% (закономерность характерная для древостоев в IV–VI классах возраста). С увеличением возраста процент деревьев, имеющих скрытую гниль, уменьшается.

Исследованиями В.Е. Вихрова и др. (1969) установлено, что протяженность гнили по возрастным группам составляет: 31–40 лет – 4,6 м (22,0% от длины ствола), 41–50 лет – 6,5–7,4 м (26,1–35,1%), 51–60 лет – 8,3–10 м (39,2–40,2%). Обычно гниль локализуется в центре ствола. Протяженность ее может достигать 15–18 м или же распространяться почти по всему стволу.

У подавляющего большинства (90%) стволов гниль берет свое начало в надземной части деревьев и лишь у 10% идет от корней к вершине (Федоров, 1969, 1970).

Рассматривая комлевые гнили, В.Г. Стороженко и др. (1987) указывали, что высота их поднятия по стволу в возрасте осинников 10–20 лет достигает 0,5–0,7 м, в возрасте 30 и более лет – до 1,2–1,5 м. Н.И. Федоров (1969) для условий Забайкалья приводит данные о том, что к 90-летнему возрасту в осинниках высота поднятия комлевых гнилей достигает 1,9 м. Е.Г. Мельников (1968) сообщает, что в условиях республики Беларусь к 11–20 годам высота поднятия комлевых гнилей по стволу в среднем составляет 0,6 м, к 21–30 годам – до 0,8 м, а максимальная высота – до 1,2 м.

Скорость распространения гнили от 0,11–0,13 (замедленное развитие) до 0,21–0,25 м/год (быстрое). В зоне ствола с живой кроной гниль не встречается и прирост ее происходит только по диаметру (Анкудинов, 1939).

Гниль снижает выход деловой древесины до 20–25% (Федоров, 1969). Потери деловой древесины от осинового трутовика в Беловежской Пуще в IV классе возраста составляет 17,3, в V – 62,7, VI – 118 м³/га (Федоров, 1970).

Основной показатель, влияющий на характер распространения гнили в стволе, – возраст. Влияние условий произрастания и форм осины на протяженность гнили недостаточно отражено в научной литературе.

5.2. ХАРАКТЕРИСТИКА МОДЕЛЕЙ. ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ ЗАЛЕГАНИЯ ГНИЛИ В СТВОЛАХ

Для изучения закономерностей распространения гнили осины в стволах нами спилено и раскряжевано в районе исследований 260 модельных деревьев с II по XVI классы возраста диаметром 7–51 см, высотой 10–31 м, с количеством ПТ 1–12 шт. (табл. 17). Модели подбирались исключительно в осинниках-черничниках, кисличниках и разнотравниках с количеством осин не менее 5 шт.

Изученные нами модельные деревья различались по видам поражающих их грибов – ложный осиновый (215 моделей) и ложный тополевый (11 моделей)¹ трутовики, 34 модели не имели плодовых тел (скрытый характер гнили). На рис. 13 представлено расположение гнили в стволе осины у среднего модельного дерева.

¹ Модели, пораженные ложным тополевым трутовиком, использовались только в сравнительном анализе этих двух грибов.

Таблица 17

Таксационная характеристика моделей осины по районам

Район исследования	Колич. моделей	Высота, м	Диаметр, см	Возраст, лет	Колич. ПТ, шт.
Средняя подзона					
Котласский	25	$\frac{20^*}{10-24}$	$\frac{18}{8-20}$	$\frac{46}{20-65}$	$\frac{2}{1-7}$
Вельский	24	$\frac{22}{13-31}$	$\frac{26}{13-51}$	$\frac{72}{41-152}$	$\frac{3}{1-11}$
ЕУОП «Караси»	79	$\frac{20}{14-27}$	$\frac{20}{9-40}$	$\frac{49}{20-86}$	$\frac{5}{1-12}$
Плесецкий	26	$\frac{23}{17-27}$	$\frac{30}{19-42}$	$\frac{73}{45-105}$	$\frac{5}{1-12}$
Итого по подзоне	154	$\frac{22}{10-31}$	$\frac{23}{7-51}$	$\frac{56}{20-152}$	$\frac{4}{1-12}$
Северная подзона					
Обозерский	45	$\frac{20}{15-25}$	$\frac{24}{14-39}$	$\frac{50}{35-100}$	$\frac{6}{3-8}$
Приморский	6	$\frac{19}{17-23}$	$\frac{26}{20-33}$	$\frac{67}{52-75}$	$\frac{5}{1-11}$
Соловецкий	10	$\frac{11}{10-14}$	$\frac{16}{14-18}$	$\frac{52}{47-61}$	$\frac{3}{1-4}$
Итого по подзоне	61	$\frac{20}{10-25}$	$\frac{23}{14-39}$	$\frac{52}{35-100}$	$\frac{5}{1-11}$
Всего	215	$\frac{20}{10-31}$	$\frac{22}{7-51}$	$\frac{55}{20-152}$	$\frac{4}{1-12}$

* В числителе – среднее значение, в знаменателе – минимальное и максимальное.

Общая таксационная характеристика спиленных моделей относительно подзон тайги имеет различие только по высоте моделей, различие в таксационной характеристике моделей статистически недостоверно.

Нами изучены параметры и характер гнили в пределах III–IV стадий разрушения древесины. Гниль I и II стадий характеризуется только появлением окраски, других явных признаков – нет (Falck, 1926). Изменяет физико-механические свойства древесины только гниль III и IV стадий (Гущин, 1969).

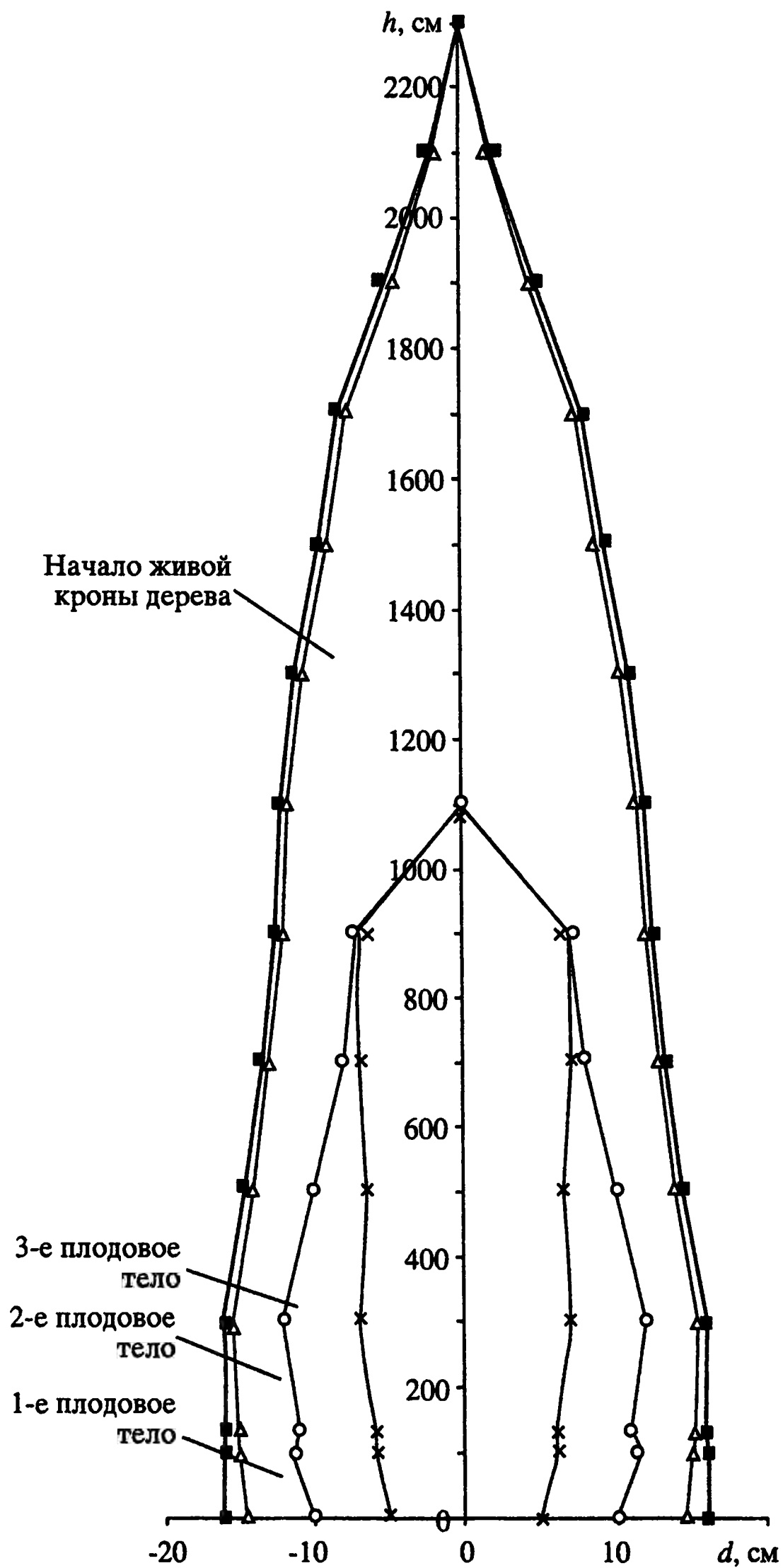


Рис. 13. Характеристика средней модели, имеющей ГНИЛЬ:

Возраст модели 55 лет. Показатели развития гнили, отн. %: протяженность – 36, max диаметр – 55, V гнили – 22, V кряжа с гнилью – 69

5.3. ЗАВИСИМОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГНИЛИ ОТ ЛЕСОВОДСТВЕННО-ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Среди лесоводственно-таксационных показателей моделей (возраст, типы условий произрастания, протяженность зоны мертвых и живых сучьев и т.д.) и дополнительных внешних признаков развития (ПТ, их количество и высота прикрепления) необходимо было установить степень их влияния на размерные характеристики гнили.

Основным показателем, оказывающим влияние, является возраст дерева (табл. 19). Прослеживается прямая зависимость увеличения всех характеристик моделей, кроме числа ПТ (средние показатели в любом возрасте – 3,8–4,5 шт.). Высота моделей с увеличением класса возраста возрастает как в средних величинах (с 19,0 м в IV классе до 24,1 м в VIII), так и минимальных (с 10,0 до 11,5 м) и максимальных значениях (с 25,5 до 27,0 м). Зависимость прослеживается и для таксационного диаметра моделей, и их объема.

Видимые признаки наличия гнили (высота прикрепления кроны, крайнего верхнего ПТ и средняя высота прикрепления ПТ) с классом возраста увеличиваются (с 2,0 м в IV классе до 4,6 м в VIII). Высота прикрепления крайнего верхнего ПТ также увеличивается (с 2,4 до 5,4 м), как и показатель высоты прикрепления кроны.

Средняя протяженность гнили 7,0 м, она увеличивается с возрастом деревьев: до 40 лет – 6,6 м (с пределами колебаний от 2,7 до 12,3); от 41 до 50 лет – 7,0 м (от 1,4 до 19,0); от 51 до 60 лет – 7,1 м (от 2,8 до 19,5); от 61 до 70 лет – 7,2 м (от 2,7 до 21,0), более 71 года – 8,7 м (от 3,0 до 19,0). Все остальные абсолютные средние и максимальные показатели гнили (диаметр, объем гнили и кряжа с гнилью) увеличиваются с классом возраста деревьев, при этом относительные показатели остаются примерно на одном уровне (табл. 20). Это свидетельствует о том, что скорость прироста гнили совпадает с приростом дерева по высоте и может составлять 0,12–0,17 м/год.

Установление зависимостей распространения гнили в стволах осины, произрастающей в различных почвенно-эдафических условиях, проводили на маломощных дерновых оподзоленных легкосуглинистых на моренной глине почвах (25 моделей) и подзолистых маломощных супесчаных иллювиально-железистых, подстилаемых тяжелосуглинистой карбонатной мореной, поч-

Таблица 20

Зависимость параметров гнили от возраста деревьев

Класс возраста	Протяженность		Диаметр		Объем гнили		Объем кряжа с гнилью	
	Абсолютная, м	Относитель- ная, %	Абсолютный, см	Относитель- ный, %	Абсолютный, м³	Относитель- ный, %	Абсолютный, м³	Относитель- ный, %
До IV	6,6*	38,3	9,3	55,3	0,037	20,7	0,162	72,9
	2,7–12,3	12,2–93,0	4,8–18,6	25,3–86,6	0,006–0,137	5,1–60,0	0,037–0,335	36,5–96,8
V	7,0	37,0	10,3	55,2	0,045	22,3	0,180	67,5
	1,4–19,0	6,4–87,2	3,0–18,0	15,2–93,3	0,002–0,151	1,1–73,2	0,058–0,474	27,2–95,5
VI	7,1	36,3	11,6	52,8	0,059	19,7	0,240	67,3
	2,8–19,5	11,1–92,9	5,5–24,0	21,4–86,9	0,008–0,181	1,5–60,4	0,040–0,798	31,1–94,2
VII	7,2	33,0	13,8	54,9	0,075	19,3	0,278	67,3
	2,7–21,0	11,7–90,5	4,5–30,0	27,8–93,8	0,006–0,380	2,4–77,0	0,060–0,743	35,2–84,7
VIII и старше	8,7	35,6	19,9	61,0	0,202	27,2	0,565	71,8
	3,0–22,0	13,0–73,9	8,0–30,5	27,4–87,1	0,012–0,620	3,0–80,1	0,135–1,650	28,9–98,7

* В числителе – среднее значение, в знаменателе – пределы значений.

Таблица 19
Характеристика моделей в зависимости от класса возраста

Класс возраста	Показатели моделей							
	Колич. моделей	Высота, м	Таксационный диаметр, см	Объем, м³	Высота прикрепления кроны, м	Число ПТ, шт.	Средняя высота прикрепления ПТ, м	Высота прикрепления крайнего верх- него ПТ, м
До IV	43	19,0*	17,0	0,200	9,7	4,3	2,0	2,4
		10,0–25,5	7,0–29,5	0,020–0,486	6,0–13,0	1,0–11,0		0,5–6,0
V	64	19,5	19,1	0,203	10,8	3,8	2,2	2,9
		10,5–24,5	10,6–33,0	0,052–0,633	4,8–15,4	1,0–11,0		0,4–8,0
VI	55	20,4	22,4	0,344	11,7	4,4	2,3	3,1
		10,0–27,0	12,5–39,7	0,063–1,294	5,7–17,5	1,0–12,0		0,3–11,0
VII	27	21,6	24,8	0,394	12,2	4,5	3,4	3,5
		11,5–27,0	16,2–42,0	0,088–0,964	4,5–18,0	1,0–11,0		0,2–17,0
VIII и старше	26	24,1	33,1	0,753	15,1	4,4	4,6	5,4
		19,0–31,5	16,3–51,0	0,201–1,995	7,0–21,5	1,0–10,0		0,2–18,0

* В числителе – среднее значение, в знаменателе – пределы значений.

Таблица 21

Показатели развития гнили в стволах осины в зависимости от почвенно-эдафических условий

Показатель	На моренной глине	На карбонатной морене	Расхождение
Характеристика средних моделей			
Высота, м	19	22	—
Диаметр, см	18	21	—
Возраст, лет	51	48	—
Объем ствола, м ³	0,290	0,371	—
Параметры гнили, среднее значение (пределы значений)			
Число плодовых тел (ПТ), шт.	4 (1–11)	5 (1–11)	+1
Протяженность гнили, м/%	<u>8 (3–13)</u>	<u>6 (3–11)</u>	<u>–2</u>
	47 (22–79)	28 (11–50)	–19
Диаметр гнили, см/%	<u>14 (10–24)</u>	<u>9 (4–21)</u>	<u>–5</u>
	76 (58–93)	45 (21–75)	–31
Объем гнили, м ³ /%	<u>0,100 (0,035–0,180)</u>	<u>0,038 (0,006–0,150)</u>	<u>–0,062</u>
	44 (22–70)	11 (1–27)	–33
Протяженность бессучковой зоны, м/%	<u>11 (7–17)</u>	<u>11 (5–15)</u>	<u>0</u>
	63	50	–13
Высота прикрепления крайнего верхнего ПТ, м	3 (0,4–7)	3 (0,3–6)	0
Протяженность гнили от крайнего верхнего ПТ, м	5 (1–10)	3 (0,5–7)	–2

вах (30 моделей) (табл. 21). Верхние горизонты относительно схожи, однако подстилающие породы абсолютно разные, чем и обуславливаются разные почвенноэдафические условия (плодородность почв, степень увлажнения).

При различных почвенно-эдафических условиях наблюдаем, что число ПТ (среднее, минимальное и максимальное) на деревьях, растущих на разных почвах, практически одинаково. Таксационные показатели развития гнили (протяженность, диаметр и объем) и протяженность бессучковой зоны в относительных единицах в древостоях на почвах богатых известью на 19, 31, 33

Таблица 22

Характеристика моделей и их гнилей в зависимости от числа ПТ

Колич. ПТ-моде- лей, шт.	Таксационные показатели модели				Внешние показатели развития гнили		
	Возраст, лет	Высота, м	Таксаци- онный диаметр, см	Объем, м ³	Высота прикрепле- ния кроны, м	Средняя высота прикреп- ления ПТ, м	Высота прикрепле- ния крайне- го верхнего ПТ, м
<u>1–2</u>	<u>58*</u>	<u>18,6</u>	<u>21,3</u>	<u>0,286</u>	<u>11,0</u>	1,9	<u>2,1</u>
41	20–142	10,0–27,0	7,2–40,0	0,020–1,294	4,5–21,2		0,4–10,0
<u>3–4</u>	<u>53</u>	<u>19,9</u>	<u>20,6</u>	<u>0,304</u>	<u>11,0</u>	2,0	<u>2,9</u>
44	30–105	10,0–27,3	10,6–38,0	0,063–1,047	4,8–17,0		1,1–7,0
<u>5–6</u>	<u>56</u>	<u>20,5</u>	<u>22,7</u>	<u>0,374</u>	<u>12,0</u>	2,2	<u>4,4</u>
47	25–120	13,0–28,0	4,8–30,0	0,046–1,196	6,0–19,3		1,6–17,0
<u>7–8</u>	<u>54</u>	<u>21,9</u>	<u>23,8</u>	<u>0,403</u>	<u>13,0</u>	2,7	<u>4,6</u>
26	20–110	16,4–28,0	10,2–42,0	0,073–0,964	7,0–18,0		2,0–13,0
9 и бо- лее 28	<u>56</u>	<u>22,1</u>	<u>25,9</u>	<u>0,497</u>	<u>12,3</u>	2,9	<u>5,1</u>
	30–152	15,6–28,0	12,1–51,0	0,105–1,995	8,0–21,5		1,7–18,0
Всего с ПТ	<u>55</u>	<u>20,4</u>	<u>22,7</u>	<u>0,361</u>	<u>11,7</u>	2,3	<u>3,7</u>
	20–152	10,0–28,0	7,2–51,0	0,020–1,995	4,5–21,5		0,4–18,0
Без ПТ**	<u>50</u>	<u>20,2</u>	<u>17,7</u>	<u>0,234</u>	<u>12,8</u>	–	–
	30–80	12,0–31,5	9,2–40,0	0,052–1,177	7,5–17,6		

* В числителе – среднее значение, в знаменателе – пределы значений; ** модели, в которых

и 13% соответственно ниже, чем на почвах с моренной глиной. Данный факт можно объяснить тем, что таксационная характеристика деревьев на моренной глине ниже, а если пророст гнили и процесс заражения происходят в одинаковом возрасте, то параметры развития гнили будут соответственно больше. Это может быть связано с плодородием почв, гидрологическим режимом, химическим составом древесины, а также другими причинами, зависящими от подстилающей материнской породы.

Показатель протяженности гнили от крайнего верхнего ПТ на почвах с подстилающей материнской породой – моренной глиной на 2 м больше, при этом высота прикрепления крайнего ПТ одинакова. Независимо от скорости развития гнили в стволе ее видимые показатели остаются неизменными.

Возраст всех моделей независимо от количества ПТ одинаков (в среднем 55 лет), что позволяет нам в дальнейшем исклю-

Характеристика гнили						
Протяженность гнили		Диаметр		Объем		Высота протяженности гнили выше крайнего ПТ, м
м	%	см	%	м ³	%	
<u>6,3</u>	<u>36,5</u>	<u>13,1</u>	<u>62,2</u>	<u>0,043</u>	<u>26,5</u>	<u>4,1</u>
2,4–19,5	10,4–93,0	4,8–29,0	21,4–86,6	0,007–0,267	1,5–73,2	0,3–18,4
<u>6,4</u>	<u>33,8</u>	<u>10,3</u>	<u>50,1</u>	<u>0,063</u>	<u>15,8</u>	<u>3,5</u>
2,7–19,0	13,0–86,4	4,2–30,0	24,1–92,1	0,006–0,341	3,0–52,3	1,0–14,4
<u>7,3</u>	<u>35,4</u>	<u>12,7</u>	<u>54,8</u>	<u>0,073</u>	<u>21,7</u>	<u>2,9</u>
3,0–19,0	13,0–90,5	4,8–30,0	28,0–93,3	0,006–0,620	5,3–80,1	0,4–10,0
<u>7,4</u>	<u>33,7</u>	<u>13,0</u>	<u>56,4</u>	<u>0,093</u>	<u>18,9</u>	<u>2,8</u>
2,8–21,0	12,2–87,5	6,5–30,5	30,3–87,1	0,013–0,370	4,7–39,7	0,1–11,8
<u>7,5</u>	<u>34,1</u>	<u>13,9</u>	<u>55,2</u>	<u>0,095</u>	<u>21,4</u>	<u>2,5</u>
4,5–19,0	17,7–67,9	5,8–30,0	27,5–93,8	0,017–0,380	5,3–77,0	0,7–5,0
<u>6,9</u>	<u>34,8</u>	<u>12,5</u>	<u>55,6</u>	<u>0,072</u>	<u>20,9</u>	<u>3,2</u>
2,4–21,0	10,4–93,0	4,2–30,5	21,4–93,8	0,006–0,620	1,5–80,1	0,1–18,4
<u>6,7</u>	<u>46,8</u>	<u>10,6</u>	<u>53,0</u>	<u>0,072</u>	<u>25,5</u>	–
1,4–19,0	6,4–87,2	3,0–24,0	15,2–77,6	0,002–0,298	1,1–61,7	

обнаружена скрытая гниль.

чить возраст из факторов, оказывающих влияние на параметры гнили в стволе (табл. 22).

Можно говорить о некотором увеличении средней высоты (с 18,6 до 22,1 м) и соответственно среднего объема (с 0,286 до 0,497 м³) моделей. С увеличением средней высоты моделей увеличивается количество ПТ, а также средняя высота их прикрепления и высота крайнего верхнего ПТ (от 2,1 до 5,1 м).

Зависимости между количеством ПТ и размерными характеристиками гнили схожи с таксационными показателями моделей. С увеличением числа ПТ возрастают абсолютные параметры гнили – протяженность (с 6,3 до 7,5 м), диаметр (с 10,3 до 13,9 см), объем (с 0,043 до 0,095 м³) и объем кряжа с гнилью (с 0,196 до 0,348 м³). Относительные величины не имеют такой строгой зависимости. Это может свидетельствовать о том, что скорость прироста гнили совпадает с приростом дерева по высоте.

Таблица 23

Характеристика развития гнилей в стволах осины, вызванных трутовиками

Вид гриба	Протяженность		Диаметр		Объем		Протяженность гнили выше крайнего ПТ	Средняя высота прикрепления ПТ
	м	%	см	%	м ³	%	м	м
ОТ	$\frac{6,9^*}{2,4-21,0}$	$\frac{34,8}{10,4-93,0}$	$\frac{12,5}{4,2-30,5}$	$\frac{55,6}{21,4-93,8}$	$\frac{0,072}{0,006-0,620}$	$\frac{20,9}{1,5-80,1}$	$\frac{3,2}{0,1-18,4}$	2,3
ЛТТ	$\frac{3,1}{0,5-7,0}$	$\frac{15,3}{8,9-25,6}$	$\frac{13,0}{5,5-30,0}$	$\frac{58,7}{23,4-91,2}$	$\frac{0,033}{0,005-0,401}$	$\frac{12,2}{1,1-55,0}$	$\frac{2,9}{0,4-6,9}$	0,6

* В числителе – среднее значение, в знаменателе – пределы колебаний. ОТ – *Phellinus tremulae* и ЛТТ – *Ph. populicola*.

Протяженность гнили выше крайнего верхнего ПТ постоянно уменьшается с увеличением числа ПТ, это можно объяснить отсутствием взаимосвязи между количеством базидиом на дереве и протяженностью гнили. Вместе с тем существует значительная зависимость ($r = 0,65$) между прикреплением крайнего верхнего плодового тела и протяженностью гнили выше него. Изучение характеристик гнили для моделей, которые не имели ПТ (скрытая гниль) показало, что все параметры развития гнили в стволах при скрытой и явной формах не различаются. Это в дальнейшем при расчете уравнений для рациональной раскряжевки позволило объединить все модели в одну совокупность (см. табл. 22).

Средний процент пораженности осиновых древостоев Архангельской области ложным тополевым трутовиком составляет всего 15% (см. табл. 10). Основная масса охарактеризованных в предыдущем разделе спиленных моделей была поражена только осиновым трутовиком. Для установления особенностей развития гнили, вызванной ложным тополевым трутовиком в рассматриваемом регионе, нами спилены 11 моделей с его ПТ. Таксационные и лесоводственные показатели сравниваемых моделей были одинаковы. Одновременное развитие этих двух трутовиков на одном стволе осины не зарегистрировано. Сравнительная характеристика гнилей, вызванных данными трутовиками, приводится в табл. 23.

Гниль, вызываемая ложным тополевым трутовиком, в отличие от гнили осинового трутовика не поднимается выше $1/4$ высоты дерева (при среднем значении 15,3%), что связано со средней высотой прикрепления плодовых тел (у ложного тополевого

0,6 м, осинового – 2,3 м) при этом развитие гнилей по диаметру практически не различается. Соответственно это отражается на объеме, занимаемом гнилями (у ложного тополевого он почти в 2 раза меньше). Средняя протяженность гнили выше крайнего плодового тела практически одинакова, что говорит об одинаковой скорости развития гнилей и сходности процессов разложения (разрушения) древесины.

5.4. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАУТНЫХ СТВОЛОВ ОСИНЫ

Для разработки практических рекомендаций по рациональной раскряжевке фаутных стволов наиболее эффективны установление связи размерных характеристик гнилей (протяженность, диаметр, объемы) и ее внешних визуальных признаков (количество ПТ, высота их прикрепления, высота кроны дерева) с различными таксационными параметрами деревьев (таксационный диаметр – D , см, объем ствола – V , м³, высота ствола – H , м). Наиболее тесно из перечисленных признаков с таксационными параметрами дерева коррелирует объем гнили – с диаметром гнили на пне ($r = 0,89$) и с возрастом дерева ($r = 0,73$). Также обнаружена связь протяженности гнили с высотой прикрепления верхнего ПТ ($r = 0,74$). Протяженность гнили (Y , м) относительно прикрепления верхнего ПТ (X , м) может быть найдена по уравнению регрессии

$$Y = 0,825 + 2,956X + 0,316X^2 (S = 2,08, r = 0,74).$$

Связь протяженности гнили с ее диаметром на пне оказалась достаточно низкой ($r = 0,34$), чтобы использовать ее в практической товаризации древесных стволов. Наиболее практичны для применения в качестве придержек при раскряжевке стволов в данном случае высота прикрепления верхнего ПТ. Достаточно высокий коэффициент корреляции ($r = 0,84$) наблюдается между диаметром дерева на пне и объемом гнили в стволе.

Практическое значение для составления сортиментных таблиц фаутных деревьев имеет установление объема отрезков с гнилью. Нами разработана модель связи доли кряжей с гнилью ($P_{\text{гн}}$, %) в зависимости от диаметра и высоты древесных стволов:

$$P_{\text{гн}} = 111,6 - 1,98D + 0,049D^2 - 1,126H (S = 12,8, r = 0,89).$$

Таблица 24

Доля отрезков с гнилью в зависимости от диаметра и высоты деревьев

Диаметр, см	Высота, м							
	14	16	18	20	22	24	26	28
	%							
16	77	74	72	70	68	—	—	—
20	76	74	71	69	67	65	—	—
24	—	74	72	70	68	65	63	—
28	—	77	74	72	70	68	65	63
32	—	—	78	76	74	71	69	67
36	—	—	—	81	79	77	75	72
40	—	—	—	88	86	84	82	79

Таблица 25

Модели выхода древесины по категориям крупности из фаутных стволов осины, %

Категория крупности	Вид уравнения	Основная ошибка уравнения	Рабочие пределы переменных, см
Крупная	$Kp = 33,5/(1 + 125,46 \cdot \exp(-0,2338D))$	1,0	28–40
Средняя-1	$Sr_1 = 14,68/(1 + 124,4 \cdot \exp(-0,1833D))$	0,8	24–40
Средняя-2	$Sr_2 = (-2,73 + 0,25D)/(1 - 0,08D + 0,0018D^2)$	3,1	16–40
Мелкая	$Mel = (1,0 + 0,37D)/(1 - 0,132D + 0,0049D^2)$	1,5	8–40
Техсырье	$TS = (0,77 + 1,966D)/(1 - 0,184D + 0,012D^2)$	3,0	8–40
Дрова	$Dr = 56,73/(1 + 81,09 \cdot \exp(-0,172D))$	0,8	8–40

С увеличением таксационного диаметра деревьев происходит увеличение относительной доли кряжа с гнилью для всех разрядов высот (табл. 24). Зная долю отрезка с гнилью, можно получить значения в абсолютном выражении.

В деловых сортиментах крупных и средних размеров допускается наличие гнили (ГОСТ 2140–81), поэтому при раскряжевке выделяли сортименты с гнилью и без нее, сырье технологическое (ОСТ 13-76–79), дрова топливные (ГОСТ 3243–46). На основании данных сортиментации учетных деревьев получены модели, характеризующие выход древесины по категориям крупности (табл. 25).

Различие в выходе сортиментов по категориям крупности для здоровых деревьев (без учета гнилей) и пораженных гнилями оказалось значительным (рис. 15, 16, 17).

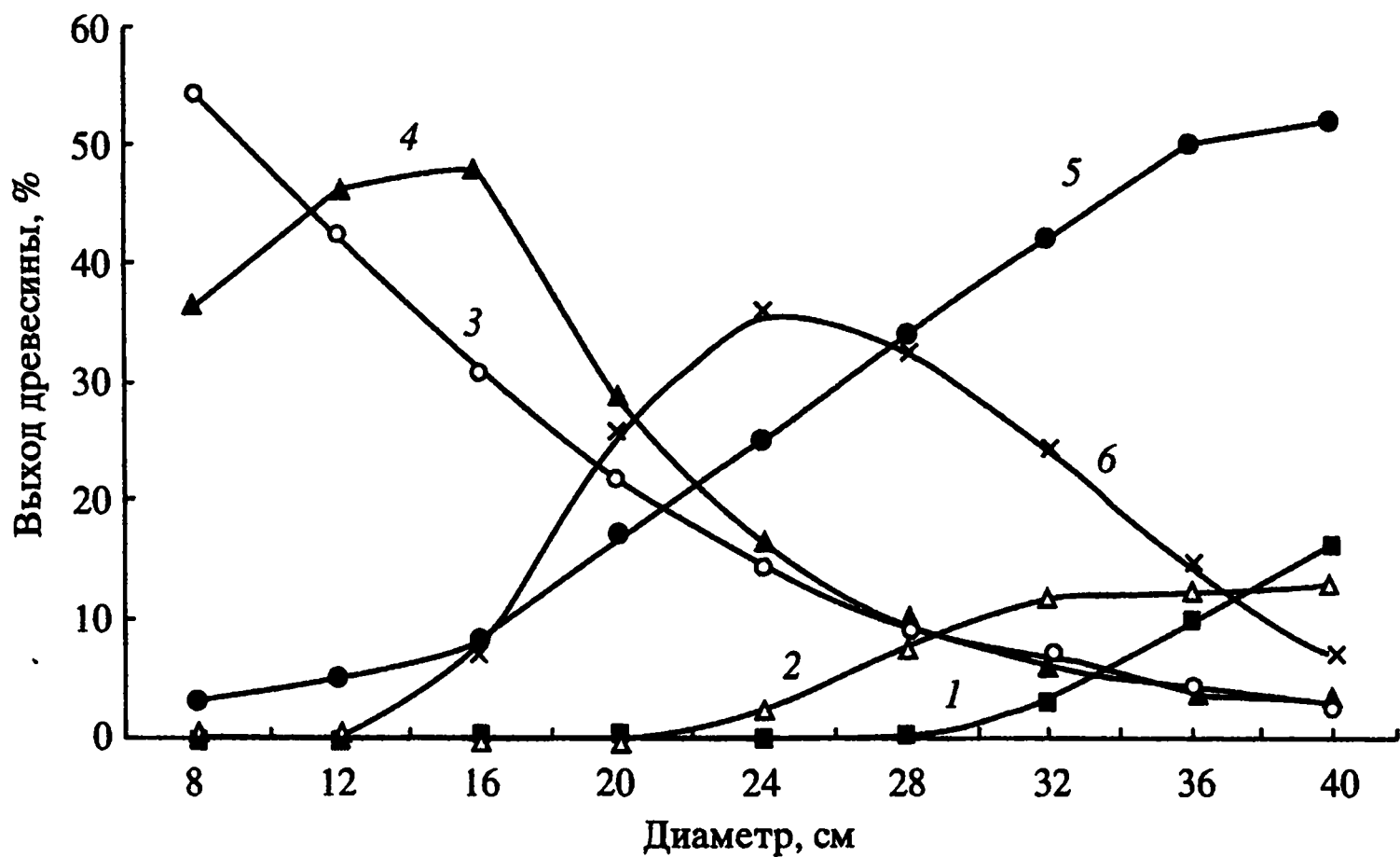


Рис. 15. Выход древесины по категориям крупности для фаутных деревьев осины:
1 – крупная, 2 – средняя-1, 3 – средняя-2, 4 – мелкая, 5 – дрова, 6 – техсырье

Рис. 16. Сравнение выхода деловой «итого деловой» древесины из здоровых и фаутных стволов осины



Рис. 17. Сравнение выхода дровяной древесины из здоровых и фаутных стволов осины

Таблица 26

Наиболее вероятный выход древесины по категориям крупности для фаутных стволов

Диаметр на 1,3 м, см	Деловая древесина					Сырье техноло- гическое	Дрова топлив- ные	Отходы
	Крупная	Средняя-1	Средняя-2	Мелкая	Итого			
12	—	—	—	<u>0,049</u> 46	<u>0,049</u> 46	<u>0,046</u> 42	<u>0,003</u> 5	<u>0,008</u> 7
16	—	—	<u>0,012</u> 7	<u>0,087</u> 48	<u>0,099</u> 55	<u>0,055</u> 30	<u>0,004</u> 8	<u>0,012</u> 7
20	—	—	<u>0,066</u> 26	<u>0,069</u> 28	<u>0,135</u> 54	<u>0,056</u> 22	<u>0,049</u> 17	<u>0,018</u> 7
24	—	<u>0,009</u> 2	<u>0,132</u> 36	<u>0,057</u> 16	<u>0,198</u> 54	<u>0,051</u> 14	<u>0,092</u> 25	<u>0,025</u> 7
28	—	<u>0,042</u> 8	<u>0,163</u> 33	<u>0,043</u> 9	<u>0,248</u> 50	<u>0,045</u> 9	<u>0,167</u> 34	<u>0,037</u> 7
32	<u>0,02*</u> 3	<u>0,076</u> 12	<u>0,150</u> 24	<u>0,035</u> 6	<u>0,281</u> 45	<u>0,041</u> 7	<u>0,271</u> 42	<u>0,032</u> 6
36	<u>0,07</u> 10	<u>0,105</u> 12	<u>0,125</u> 14	<u>0,034</u> 4	<u>0,334</u> 40	<u>0,038</u> 4	<u>0,438</u> 50	<u>0,056</u> 6
40	<u>0,175</u> 16	<u>0,144</u> 13	<u>0,075</u> 7	<u>0,032</u> 3	<u>0,426</u> 39	<u>0,038</u> 3	<u>0,569</u> 52	<u>0,067</u> 6

* В числителе – м³, в знаменателе – % от объема ствола.

Выход деловой древесины по категориям крупности получен с использованием моделей, но на рисунках указан для отдельных ступеней толщины, так как таксационные нормативы имеют дискретный характер. После увязки выходов древесины по ступеням толщины для разных категорий крупности получен эскиз сортиментных таблиц (табл. 26).

Из стволов осины, пораженных ложным осиновым трутови-ком можно получать деловые сортименты, при этом выход их значительно ниже (на 30–60% в разных ступенях толщины), чем из стволов при отсутствии гнили. Наибольшее различие в выходе крупной деловой древесины между здоровыми и пораженными ложным осиновым трутовиком деревьями наблюдается у крупно-мерных деревьев (ступени толщины 32–40 см), в выходе средней деловой древесины – у деревьев диаметром 24–32 см, а для мел-кой – 12–20 см. Аналогичные закономерности получены нами и для фаутных деревьев сосны (Коптев, Ежов, 2005). Слабая связь

наиболее важных размерных характеристик гнилей с таксационными параметрами деревьев не позволяет давать четкие практические рекомендации по их рациональной раскряжевке.

В качестве рекомендаций лесному хозяйству и в подведение итогов главы можно заметить, что наиболее целесообразна и экономически выгодна рубка осиновых древостоев в Архангельской области VI класса возраста.

При изучении характера распространения гнили осины, вызванной осиновым трутовиком на территории Архангельской области, можно предположить, что основным фактором, влияющим на ее размерные характеристики, является возраст зараженного дерева. Характер распространения гнили в стволе в разных подзонах тайги одинаков. Гниль, располагаясь в нижней части ствола, существенно снижает выход деловых сортиментов, однако из пораженных стволов возможно получение деловой древесины, предложены расчеты для рациональной раскряжев-ки, разработан эскиз товарных таблиц для фаутных стволов.

На территории Архангельской области нами выявлено 102 вида афиллофороидных макромицетов, ассоциированных с осиновой древесиной, относящихся к 60 родам, 29 семействам и 16 порядкам. Впервые на осиновом субстрате найдено 54 вида грибов, из которых 23 на исследуемой территории ранее не были отмечены.

Средневидовая насыщенность семейств и родов исследованной биоты составляет 3,5 и 1,6 соответственно. Основу микобиоты составляют виды порядков Hyphodermatales (23 вида), Fomitopsidales (13), Coriolales (12), Schizophyllales (11) и Stereales (9).

Наибольшее количество видов (92) относится к группе сапротрофов из них 87 развиваются на валеже, 36 – на сухостое и 2 вида переходят на лесную подстилку. На живых деревьях осины нами отмечено 10 видов. Наиболее распространенными из них и наносящими существенный ущерб лесному хозяйству являются *Phellinus tremulae* и *Ph. populicola*.

В биоте афиллофороидных грибов осины преобладают виды мультизонального географического элемента (74%) с мультирегиональным типом ареала (55%). Такие виды, как *Bjerkandera adusta*, *Cerrena unicolor*, *Fomes fomentarius*, *Руспорус cinnabarinus*, *Polyporus varius*, *Stereum hirsutum* и другие, имеют наиболее широкое распространение в регионе. 17 видов (*Antrodia mellita*, *Ceriporiopsis aneirina*, *C. pannocincta*, *Corticium polygonioides*, *Hericium coralloides*, *Metulodontia nivea* и др.) по частоте встречаемости охарактеризованы как редкие, из них 2 вида (*Antrodia pulvinascens* и *Climacodon septentrionalis*) найдены в единственных экземплярах.

Ядро рассмотренной биоты составляют однолетние и однолетне-зимующие виды. Многолетние виды составляют 17% от общего числа видов, преимущественно это биотрофы (*Fomitopsis pinicola*, *Phellinus tremulae*, *Ph. populicola*, *Охурорус populinus* и др.), остальные многолетние виды (*Antrodia pulvinascens*, *Gloeophyllum sepiarium*, *Fomitopsis rosea*, *Phellinus con-*

chatus, *Ph. punctatus*, *Stereum hirsutum*, *St. rugosum*, *St. subtomentosum* и др.) отмечены на недавно отмершей древесине.

К осине как древесному субстрату приурочено 30 видов (*Antrodia pulvinascens*, *A. mellita*, *Ceriporiopsis gilvescens*, *C. resinascens*, *Peniophora polygonia*, *Phellinus populicola*, *Ph. tremulae*, *Piptoporus pseudobetulinus*, *Polyporus alveolaris* и др.). Остальные виды приурочены к нескольким древесным породам: на березе отмечено 44 вида, ольхе – 35, иве – 29, рябине – 24, сосне – 13, ели – 12 и на лиственнице – 5.

На исследуемой территории зарегистрировано 4 индикаторных вида старовозрастных лесов (*Antrodia pulvinascens*, *Diplomitoporus crustulinus*, *Fomitopsis rosea* и *Pycnoporellus fulgens*). 5 видов (*Climacodon septentrionalis*, *Creolophus cirrhatus*, *Diplomitoporus crustulinus*, *Hericium coralloides*, *Piptoporus pseudobetulinus*) занесены в Красные книги, 2 вида (*Piptoporus pseudobetulinus*, *Hericium coralloides*) предложены нами для внесения в Красную книгу Архангельской области.

Сравнительный анализ позволил охарактеризовать биоту афиллофороидных макромицетов Архангельской области, ассоциированных с осиной, как сходную для аналогичного комплекса видов, характерного для северо-запада России (Республики Карелия и Коми, Ленинградская область). По соотношению грибов белой и бурой гнили (84:16) изучаемая биота типична для северо-запада Русской равнины.

Базидиомы трутовиков появляются на дереве в местах проникновения инфекции (обломанные сучья), преимущественно в нижней части ствола. Высота развития плодовых тел увеличивается с возрастом насаждений. Чаше в осинниках отмечен ложный осиновый трутовик (95% случаев). Частота встречаемости ложного тополевого трутовика составляет порядка 5%, и он, как правило, приурочен к рекреационным древостоям.

Внутри древостоя заражение деревьев разного диаметра происходит пропорционально доле участия ступеней толщины в составе древостоя. Средний диаметр древостоя равен среднему диаметру его поврежденной части.

Определяющими в распространенности трутовиков на изучаемой территории являются возраст древостоя ($r = 0,89$), его полнота ($r = 0,78$), из морфологических признаков – особенности коры (сероко́рая и зеленоко́рая формы). Влияние остальных показателей (тип и состав леса) незначительно ($r = 0,25$) и статистически недостоверно. Рекреационная нагрузка не оказывает су-

щественного влияния на распространение деревьев с плодовыми телами.

Основным фактором, влияющим на размерные характеристики гнили в зараженном дереве, является его возраст. Максимальный диаметр гнили в месте наибольшего развития составляет в среднем 55% (пределы значений 15–94%) от диаметра ствола. В продольном сечении гниль локализуется в нижней и средней частях ствола (средняя протяженность 36%, пределы значений 6–93%). Тип леса, количество плодовых тел (или даже их отсутствие) и ряд других показателей не являются определяющими. Скорость развития гнили по высоте составляет 0,12–0,17 м/год.

Основываясь на полученных результатах исследования, можно рекомендовать своевременное (в III–IV классах возраста) проведение рубок ухода в целях понижения полноты осиновых насаждений до 0,5–0,6 единиц.

Для рациональной раскряжевки хлыстов, пораженных стволовой гнилью, рекомендованы расчеты, учитывающие диаметр гнили на пне, возраст дерева, высоту прикрепления верхнего плодового тела.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Агроклиматический справочник по Архангельской области. Л.: Гидрометеиздат, 1961. 220 с.

Азбукина З.М. Ржавчинные грибы Дальнего Востока. М.: Наука, 1974. 158 с.

Алексеев В.А. Лесоводственные особенности осинников-кисличников и близких к ним типов леса в связи с поражением осины сердцевинной гнилью: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1970.

Алексеев В.А. Температурная характеристика отмерших сучьев осины с плодовыми телами и без плодовых тел осинового трутовика // Межвуз. сб. науч. тр., 1974. Вып. 3. С. 88–92.

Алексеев В.А. Влияние почвенно-грунтовых условий на зараженность осинников ложным осиновым трутовиком // Межвуз. сб. науч. тр., 1975. Вып. IV. С. 55–64.

Алексеев В.А. Изучение связи пораженности осинников трутовиком с содержанием элементов минерального питания в почве // Лесной журнал, 1976. № 5. С. 21–25.

Анкудинов А.М. Серцевинная гниль осины и меры борьбы с ней // Труды ВНИИЛХ, 1939. Вып. 7. С. 56–89.

Арефьев С.П. Трансформация биоты в импактных зонах городов Тюменского Севера и ее использование в биоиндикации // 3-я Междунар. конф. «Освоение Севера и проблемы рекультивации»: Тез. докл. Сыктывкар, 1996. С. 17–23.

Арефьев С.П. Дереворазрушающие грибы в экологическом мониторинге территории нефтяных месторождений Среднего Приобья // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. Вып. 2. Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН, 2001. С. 67–85.

Арещенко В.Д. Производительность серокорой и зеленокорой осины в лесах БССР // Информ. науч.-техн. бюл. Минск, 1957. 55 с.

Арещенко В.Д. Ход роста и товарность осинников БССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Минск, 1958.

Багаев С.Н. Воспитание здоровой осины лесохозяйственными мерами ухода // Лесное хозяйство, 1965. № 10. С. 46–50.

Багаев С.Н. Лесоводственное и хозяйственное значение морфологических форм осины // Повышение продуктивности лесов в центральной части южной тайги, 1970. Вып. 2. С. 69–79.

Багаев С.Н. Хозяйственное значение удаления мертвых сучьев на стволах при уходе за осиной // Информ. листок № 48. Кострома, 1979. 4 с.

Бакулин В.Т. Триплоидный клон осины в лесах Новосибирской области // Генетика, 1966. № 11. С. 67–69.

Баранчугов Е.Г. К выделению морфологических форм осины // Лесоведение, 1983. № 1. С. 25–28.

Бондарцев А.С. Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1953. 1106 с.

Бондарцева М.А. Факторы, влияющие на распространение афиллофоровых грибов по типам леса // Проблемы изучения грибов и лишайников. Тарту: Изд-во АН ЭССР, 1965. С. 23–28.

Бондарцева М.А. Жизненные формы базидиальных макромицетов // Новости систематики низших растений. 1974. Т. 11. С. 29–40.

Бондарцева М.А. Эволюционные связи и таксономическое положение трутовых грибов (*Polyporaceae s. lato*) // Микол. и фитопатол., 1997. Т. 31, вып. 6. С. 76–83.

Бондарцева М.А. Система трутовых грибов (*Polyporaceae s. lato*) и принципы их классификации: Дис. ... докт. биол. наук. Л.: БИН АН СССР, 1983а. 558 с.

Бондарцева М.А. Система трутовых грибов (*Polyporaceae s. lato*) // Микол. и фитопатол., 1983б. Т. 17, вып. 4. С. 269–280.

Бондарцева М.А., Змитрович И.В., Лосицкая В.М. Афиллофороидные и гетеробазидиальные макромицеты Ленинградской области // Биоразнообразие Ленинградской области (водоросли, грибы, лишайники, мохообразные, беспозвоночные животные, рыбы и рыбообразные): Сб. ст. / Под ред. Н.Б. Балашовой, А.А. Заварзина. СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1999. С. 141–173.

Бондарцева М.А., Лосицкая В.М., Свищ Л.Г. Влияние антропогенного фактора на распространение афиллофоровых грибов // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: Тез. докл. Всерос. конф. М., 1994. С. 10–11.

Бондарцева М.А., Пармасто Э.Х. Определитель грибов СССР. Порядок афиллофоровые. Вып. 1. Семейства гименохетовые, лахнокладиевые, кониофоровые, щелелистниковые. Л.: Наука, 1986. 192 с.

Бондарцева М.А., Свищ Л.Г. Афиллофоровые грибы пробных площадей заповедника «Кивач» // Новости сист. низш. раст., 1993. Т. 29. С. 37–42.

Бондарцева М.А., Свищ Л.Г., Балтаева Г.М. Некоторые закономерности распространения трутовых дереворазрушающих грибов // Микол. и фитопатол., 1992. Т. 26, Вып. 6. С. 442–447.

Борисов П.Н. Гниль осины и ее предупреждение // Лесное хоз-во и лесозащита, 1936. № 3. С. 44–47.

Брындина Е.В. Влияние техногенного загрязнения на сообщества ксилотрофных базидиомицетов южной тайги // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: Тез. докл. IV Междунар. конф. М., 1997. С. 18–19.

Булыгин Н.Е., Ярмишко В.Т. Дендрология. Учебник для вузов. М.: МГУЛ, 2003. 528 с.

Бурова Л.Г. Экология грибов макромицетов. М.: Наука, 1986. 222 с.

Вакин А.Т. Основы профилактики ядровой гнили ствола // Лесное хозяйство и промышленное потребление древесины в СССР. М.: Лес. пром-сть, 1966. 459 с.

Вакин А.Т., Полубояринов О.И., Соловьев В.А. Пороки древесины. М.: Лес. пром-сть, 1980. 112 с.

Вакин А.Т., Полубояринов О.И., Соловьев В.А. Альбом пороков древесины. М.: Лес. пром-сть, 1984. 156 с.

Ванин С.И. Некоторые новые данные о сердцевинной гнили осины // Изв. Ленингр. лес. ин-та, 1928. Вып. 36. С. 88–91.

Ванин С.И. Гниль дерева, ее причины и меры борьбы. Л.: Гос. изд-во с.-х. и колхоз.-кооперат. лит., 1931. 161 с.

Васильева Л.Н. Агариковые шляпочные грибы Приморского края. Л.: Наука, 1973. 327 с.

Вассер С.П., Солдатова И.М. Высшие базидиомицеты степной зоны Украины. Киев: Наук. думка, 1977. 115 с.

Вихров В.Е., Федоров Н.И., Кочановский С.Б. Об устойчивости осины к сердцевинной гнили // Пути повышения продуктивности лесов. Минск: Высш. шк., 1966. 54 с.

Вихров В.Е., Федоров Н.И., Кочановский С.Б. Типы гнилей стволов осины и их характеристика // Изв. вузов. Лесной журнал, 1969. № 2. С. 11–15.

Вихров В.Е., Федоров Н.И., Кочановский С.Б., Мельников Е.Г. О повреждении осиновых насаждений БССР сердцевинной гнилью // Вопросы лесоведения и лесоводства. Вып. I. Минск: Высш. шк., 1965. 128 с.

Войнов Г.С. Формирование и рост осиновых и осиново-еловых насаждений в средней подзоне европейской тайги и основы выделения в них хозяйства: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1976.

Войнов Г.С. Лесотаксационный справочник для северо-востока европейской части СССР // Архангельск: Изд-во Арх. ин-та леса и лесохимии, 1986. 360 с.

Волкович В.Б. О соотношении мужских и женских клонов деревьев осины в лесах Ленинградской области // Изв. вузов. Лесной журнал, 1966. № 2. С. 25–28.

Волкович В.Б. Сравнительная фенология мужских и женских деревьев осины // Науч. тр. Ленингр. лесотех. акад., 1969. № 128. С. 39–42.

Гарибова Л.В., Сидорова И.И. Грибы. Энциклопедия природы России. М.: Изд-во «АВФ», 1997. 352 с.

ГОСТ 2140–81. Пороки древесины. Классификация, термины и определения. Способы измерения. М.: Изд-во стандартов, 1982. 36 с.

ГОСТ 3243–46. Дрова для отопления, сухой перегонки и углежжения. М.: Изд-во стандартов, 1978. 8 с.

ГОСТ 9462–88. Лесоматериалы круглые лиственных пород. М.: Изд-во стандартов, 1991. 15 с.

Гулисашвили В.З. Вегетативное размножение осины // Зап. лесной опытной станции Ленингр. с.-х. ин-та. Вып. 4, 1928.

Гусев И.И. Кривые распределения. Статистические показатели распределения. Показатели меры связи. Регрессионный анализ: Методические указания к выполнению практических работ по вариационной статистике. Архангельск, 1980. 82 с.

Гусев И.И. Дисперсионный анализ: Методические рекомендации к выполнению работ по вариационной статистике. Архангельск, 1986. 23 с.

Гущин И.И. Морфологические особенности осиновых молодняков, пораженных сердцевинной гнилью // Лесное хозяйство, 1959. № 4. С. 56–58.

Гущин И.И. Особенности возникновения и распространения сердцевинной гнили в стволах осины // Изв. вузов: Лесной журнал, 1969. № 6. С. 163–165.

Давыдкина Т.А. Стереумовые грибы Советского Союза. Л.: Наука, 1980. 143 с.

Данилов Е.А. Осина и ее разведение. М., 1922. 125 с.

Декатов Н.Е. Выращивание деловой осины для спичечного производства // Сб. тр. ЦНИИЛХ, 1941. Вып. 16. С. 34–38.

Демиденко В.П. Роль осины в лесообразовательном процессе таежной зоны // Повышение эффективности лесного хозяйства в Западной Сибири. Новосибирск, 1976. С. 91–108.

Ежов О.Н. Грибные заболевания в рекреационных древостоях подзоны средней тайги Европейского Севера России // Грибы в природных и антропогенных экосистемах. СПб., 2005. Т. 1. С. 182–186.

Жуков А.М. Микофлора и фитопатологическое состояние осинников Верхнего правого Приобья и Присалаирья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1968.

Жуков А.М. К микофлоре темнохвойной тайги Салаира // Водоросли и грибы Сибири и Дальнего Востока, Ч. 2(4). Новосибирск: Наука, 1972.

Жуков А.М. Грибные болезни лесов Верхнего Приобья. Новосибирск: Наука, 1978. 247 с.

Журавлев И.И. Диагностика болезней леса. М.: Сельхозиздат, 1962. 192 с.

Журавлев И.И., Соколов Д.В. Лесная фитопатология. М.: Лес. пром-сть, 1969. 367 с.

Журавлев И.И., Крангауз Р.А., Яковлев В.Г. Болезни лесных деревьев и кустарников. М.: Лес. пром-сть, 1974. 160 с.

Зайцев Б.Д. Почвенные условия произрастания ели и сосны. М.: Сельхозгиз, 1931. 95 с.

Зайцев Б.Д. Леса и почвы Северного края. Архангельск: Север. краевое изд-во, 1932. 96 с.

Зонн С.В. Почвы Европейской части СССР. М.: Наука, 1966. С. 173–198.

Иванников С.П. Быстрорастущая и устойчивая к гнили форма осины. М., 1952. 175 с.

Иванников С.П. Создание и выращивание высокопродуктивных насаждений осины // Селекция и семеноводство древесных пород. М., 1965. С. 25–34.

Иванова Е.Н. Систематика почв северной части Европейской территории СССР // Почвоведение, 1956. № 1. 70 с.

Иванова Е.Н. Среднетаежная подзона подзолистых почв // Почвенно-географическое районирование СССР. М., 1962. С. 64–88.

Ипатов Л.Ф., Косарев В.П., Проурзин Л.И., Торхов С.В. Соловецкий лес. Архангельск, 2005. 224 с.

Казанская Н.С., Ланина В.В., Марфенин Н.Н. Рекреационные леса (состояние, охрана, перспективы использования). М.: Лес. пром-сть, 1977. 96 с.

Калянев А.Ф. Основные направления научных исследований в области теории и практики комплексного использования лиственной древесины для целлюлозно-бумажного производства // Изв. вузов. Лесной журнал, 1984. № 1. С. 130–132.

Китаев М. Леса Крайнего Севера // Лесной журнал, 1893. Вып. 4. 354 с.

Климатологический справочник СССР. Вып. 1 / Под ред. А.Н. Соболева. М.: Гидрометеорол. изд-во, 1957. 316 с.

Коваленко А.Е. Грибы порядка Agaricales горных лесов центральной части Северо-Западного Кавказа: Дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1980.

Комарова Э.П. Определитель трутовых грибов Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1964. 240 с.

Коптев С.В., Ежов О.Н. Товарность фаутных деревьев сосны // Лесоведение, 2005. № 3. С. 9–12.

Косолапов Д.А. Приуроченность афиллофороидных макромицетов к древесным породам в среднетаежных лесах Республики КОМИ // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: Матер. 6-й Междунар. конф. Петрозаводск, 2005. С. 192–196.

Костылев А.С. О выращивании здоровой осины // Сб. науч.-исслед. работ по лесному хозяйству Ленингр. НИИ лесного хозяйства. Вып. 8, 1964. С. 85–88.

Костылев А.С. О влиянии освещенности на рост и поражаемость осины ложным осиновым трутовиком // Изв. вузов. Лесной журнал, 1972. № 4. С. 14–20.

Костылев А.С. Естественные молодняки осины и лесоводственные меры ухода за ними: Методические рекомендации. СПб., 1977. 42 с.

Коткова В.М. Новые для микобиоты России виды кортициоидных грибов (*Xenasmataceae*, *Basidiomycota*) // Микология и фитопатология, 2006. Т. 40, вып. 5. С. 387–389.

Коткова В.М., Бондарцева М.А., Крутов В.И. Афиллофороидные грибы в лесных экосистемах Карелии // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: Матер. 5-й Междунар. конф. М., 2002. С. 136–139.

Коткова В.М., Крутов В.И., Руоколайнен А.В. Афиллофоровые грибы заповедника «Кивач» // Природа государственного заповедника «Кивач»: Тр. КарНЦ РАН. Вып. 10. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2006. С. 40–51.

Кочановский С.Б. Некоторые физиологические особенности деревьев осины мужского и женского пола // Лесоведение, 1968. М. № 2. С. 41–55.

Кочановский С.Б. Осиновый и ложный трутовики на осине // Беловежская пуца. Исследования. Вып. 6. Минск: Урожай, 1972. С. 8–22.

Кочановский С.Б. Сердцевинная гниль осины. Минск, 1976. 55 с.

Кочановский С.Б., Михалевич П.К. О совместном произрастании осинового и ложного трутовиков на стволах осины в Беловежской пуце // Защита леса от вредных насекомых и болезней: Тез. докл. Т. 3. М., 1971. С. 13–16.

Кочановский С.Б., Михалевич П.К. Дереворазрушающие грибы на осине // Беловежская пуца. Исследования. Вып. 6. Минск: Урожай, 1972а. С. 88–92.

Кочановский С.Б., Михалевич П.К. Совместное нахождение на осине осинового и ложного трутовиков и их взаимоотношения // Беловежская пуща. Исследования. Вып. 6. Минск: Урожай, 19726. С. 32–36.

Красная Книга природы Ленинградской области. Т. 2. Растения и грибы. СПб., 2000. 672 с.

Красная Книга Республики Карелия. Петрозаводск, 2007. 366 с.

Красная Книга Республики Коми. М., 1998. 528 с.

Красная книга РСФСР. Т. 2. Растения. М., 1988. 590 с.

Красюк А.А. Почвы северо-восточной области и их изучение. Архангельск, 1921. 62 с.

Красюк А.А. Почвенные исследования Северного края. Архангельск, 1922. 55 с.

Красюк А.А. Типы почв Северного края // Север. Вологда, 1927. С. 63–75.

Крутов В.И., Коткова В.М., Руоколайнен А.В. Афиллофороидные грибы // Природные комплексы Вепсской волости: особенности, современное состояние, охрана и использование. Петрозаводск, 2005. С. 134–141.

Крутов В.И., Коткова В.М., Руоколайнен А.В., Заводовский П.Г. Предварительные результаты изучения биоты афиллофороидных грибов национального парка «Водлозерский». Петрозаводск: КарНЦ, 2006. 32 с.

Леса СССР. Т. 1. Леса северной и средней тайги Европейской части СССР. М.: Наука, 1966. 442 с.

Лосицкая В.М. Афиллофоровые грибы республики Карелия: Дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1999.

Лосицкая В.М. Кортициевые грибы Республики Карелия // Микология и фитопатология, 2000. Т. 34, вып. 5. С. 14–25.

Львов П.Н., Ипатов Л.Ф. Лесная типология на географической основе. Архангельск: Северо-запад. кн. изд-во, 1976. 196 с.

Любарский Л.В., Васильева Л.Н. Дереворазрушающие грибы Дальнего Востока. Новосибирск: М.: Наука, 1975. 132 с.

Макрый Т.В. Лишайники Байкальского хребта. Новосибирск: Наука, 1990. 200 с.

Маркелов А.В., Минеева Н.Я., Гордиенко П.В. Грибы в системе биоиндикации радиационных нагрузок // Биоиндикация и биомониторинг. М., 1991. С. 129–139.

Мартынов Е.Н. Влияние лосей на формирование осиновых молодняков // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение, 1982. Вып. 11. С. 32–35.

Марьин Е.М. Формы осины в Карелии // Вопросы селекции, семеноводства и физиологии древесных пород Севера. Петрозаводск, 1967. С. 172–182.

Мелехов И.С., Чертовской В.Г., Мойсеев Н.А. Леса Архангельской и Вологодской областей // Леса СССР. М.: Наука, 1966. С. 78–89. Т. 1.

Мельников Е.Г. Развитие сердцевинной гнили осины в связи с возрастом древостоев БССР: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Минск, 1968.

Микалайкевичус В.М. Сердцевинная гниль осины в лесах Литовской ССР, исследование споруляции и некоторых других вопросов биологии ее возбудителя: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Вильнюс, 1959.

Мозолевская Е.Г., Катаев О.А., Соколова Э.С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. М.: Лесная пром-сть, 1984. 152 с.

Молчанов А.А. Продуктивность органической массы в лесах различных зон. М.: Наука, 1971. 97 с.

Морозов Г.Ф. Учение о типах насаждений. Л.: Гослесбумиздат, 1931. 421 с.

Мурашкинский К.Е. Горно-таежные трутовики // Тр. Омского с.-х. ин-та, 1939. Вып. 17. С. 75–105.

Мухин В.А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины. Екатеринбург: УИФ «Наука», 1993. 479 с.

Нездойминога Э.Л. Шляпочные грибы северо-восточного побережья Байкала: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1971. 20 с.

ОСТ 13-76–79. Сырье древесное для технологической переработки. М.: Изд-во стандартов, 1979. 18 с.

Паламарчук А.С., Паламарчук Г.Л., Елисеева Л.И. Зависимость видового состава, разнообразия трутовых грибов от фитоценозов и эдафических условий // Значение консортивных связей в организации биогеоценозов. Пермь, 1976. С. 118–119.

Паршевников А.Д., Серый В.С., Бахвалов Ю.М. Бонитировочная таблица для оценки лесных почв северной и средней подзон тайги Европейской части СССР. Архангельск, 1976. 16 с.

Переведенцева Л.Г. Напочвенные макромикеты в лесных ценозах Прикамья // Микориза и другие формы консортивных отношений в природе. Пермь, 1977. С. 67–77.

Петровский П.Я. Типы и ассоциации осинового леса северо-восточной части БССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Минск, 1963.

Пчелин В.И., Данилов М.Д. Формовое разнообразие осины в лесах среднего Поволжья // Сб. тр. Поволжского лесотех. ин-та, 1967. № 58. С. 76–79.

Рипачек В. Биология дереворазрушающих грибов. М.: Лес. пром-сть, 1967. 276 с.

Руднева Е.Н. Почвенный покров Архангельской области // Агроклиматический справочник по Архангельской области. Л.: Гидрометеиздат, 1961. С. 169–173.

Руоколайнен А.В. Афиллофороидные грибы г. Петрозаводска и его окрестностей: Дис. ... канд. биол. наук. КарНЦ РАН. Петрозаводск, 2006.

Руоколайнен А.В., Коткова В.М. Афиллофороидные грибы Кожозерского природного парка (Архангельская область) // Микология и фитопатология, 2004. Т. 38, вып. 4. С. 34–44.

Скляр Г.А., Шарова А.С. Почвы лесов Европейского Севера. М.: Наука, 1970. 271 с.

Соловьев В.А. Условия появления и развития ядровой гнили осины: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1967.

Соловьев В.А. Температурный режим ствола как фактор развития ядровой гнили осины // Межвуз. сб. науч. тр., 1974. Вып. 3. С. 73–78.

Спирин В.А. Ксилотрофные афиллофороидные макромикеты (Aphyllorphorales s. l.) как индикаторы состояния лесов Керженского заповедни-

ка // Природные условия Керженского заповедника и некоторые аспекты охраны природы Нижегородской области: Тр. ГПЗ «Керженский». Т. 1. Н. Новгород, 2001. С. 144–149.

Спирин В.А. Афиллофоровые грибы Нижегородской области: видовой состав и особенности экологии: Дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2003. 275 с.

Станченко И.И. Биологические особенности ложного осинового трутовика: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Минск, 1970.

Степанова Н.Т., Мухин В.А. Основы экологии дереворазрушающих грибов. М.: Наука, 1979. 100 с.

Стороженко В.Г. Пораженность осинников Костромской области ложным осиновым трутовиком // Лес. хоз-во, 1979. № 10. С. 54–55.

Стороженко В.Г. Гнилевые фауны коренных лесов Русской равнины. М., 2002. 156 с.

Стороженко В.Г., Бондарцева М.А., Соловьев В.А., Крутов В.И. Научные основы устойчивости лесов к дереворазрушающим грибам. М., 1992. 221 с.

Стороженко В.Г., Михайлов Л.Е., Багаев С.Н. Ведение хозяйства в осинниках. М.: Агропромиздат, 1987. 144 с.

Таран И.В. Рекреационные леса Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1985. 230 с.

Татаринов С.Ф. Подзолистые почвы Архангельской области. Архангельск: ОГИЗ, 1948. 48 с.

Ткаченко М.Е. Общее лесоводство. Л., 1939. 180 с.

Толмачев А.И. Введение в географию растений. СПб.: Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.

Трасс Х.Х. Анализ лишенофлоры Эстонии: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Тарту, 1968.

Ушакова Н.В. Грибы-индикаторы коренных темнохвойных лесов Урала // Экология процессов биологического разложения древесины. Екатеринбург, 2000а. С. 6–15.

Ушакова Н.В. Использование трутовых грибов как индикаторов качества окружающей среды // Состояние и динамика природных комплексов особо охраняемых территорий Урала: Тез. докл. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Печоро-Илычского гос. природного заповедника. Сыктывкар, 2000б. С. 186–188.

Ушакова Н.В. Разработка контрольного списка трутовых грибов Урала // Микология и криптогамная ботаника в России: традиции и современность: Тр. Междунар. конф., посвящ. 100-летию организации исследований по микологии и криптогамной ботанике в БИН им. В.Л. Комарова РАН. СПб., 2000в. С. 264–266.

Федоров Н.И. Некоторые физиологические особенности осины в связи с пораженностью сердцевинной гнилью // Лесоведение и лесное хозяйство. Минск: Высш. шк., 1969. Вып. 2. С. 28–32.

Федоров Н.И. Биология *Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst. и *Phellinus tremulae* Bond. et Boriss. и патологическая физиология сосны обыкновенной и осины: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Минск, 1970.

Федоров Н.И., Стайченко Н.И. Динамика споруляции ложного осинового трутовика в Белорусской ССР // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки, 1969. № 4. С. 65–69.

Царев А.П. Половой диморфизм осины // Лесоведение, 1969. № 2. С. 45–57.

Цветков В.Ф., Чертовской В.Г., Чибисов Г.А., Листов А.Л. Система лесного хозяйства на зонально-типологической основе. Архангельск, 1983. 88 с.

Циллюрик А.В. Устойчивость зеленокорой осины к сердцевинной гнили, вызываемой грибом *Phellinus tremulae* Bond, et Boriss.: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 1964.

Частухин В.Я., Николаевская М.А. Биологический распад и ресинтез органических веществ в природе. Л.: Наука, 1969. 325 с.

Чертовской В.Г., Мелехов И.С., Крылов В.Г. Таежное лесоводство. М.: Лесн. пром-сть, 1974. 232 с.

Чупров Н.П., Воинов Г.С. Рекомендации по ведению хозяйства в лиственных и лиственно-еловых лесах Севера. Архангельск, 1979. 30 с.

Шиврина А.Н. Биологически активные вещества высших грибов. М.; Л.: Наука, 1965. 199 с.

Широкая М.Н. Возникновение сердцевинной гнили осины // В защиту леса, 1938. № 1. С. 18–24.

Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. СПб., 1984. 288 с.

Юпина Г.А. Дереворазрушающие грибы антропогенных территорий // Изучение грибов в биогеоценозах: Тез. докл. IV Всесоюз. конф. Свердловск, 1988. С. 158.

Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята. Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Востока Сибири // Растительность крайнего Севера СССР и ее освоение. Л.: Наука, 1968. Вып. 9. 235 с.

Яблоков А.С. Исполинская форма осины в лесах СССР // Тр. ВНИИЛХ. 1941. Вып. 23.

Яблоков А.С. Воспитание и разведение здоровой осины. М.: Гослесбумиздат, 1963. 441 с.

Eriksson J., Hjortstam K., Ryvar den L. The Corticiaceae of North Europe. Vol. 5: Mycoaciella–Phanerochaete. Oslo: Fungiflora, 1978. P. 889–1047.

Eriksson J., Hjortstam K., Ryvar den L. The Corticiaceae of North Europe. Vol. 6: Phlebia–Sarcodontia. Oslo: Fungiflora, 1981. P. 1051–1276.

Eriksson J., Hjortstam K., Ryvar den L. The Corticiaceae of North Europe. Vol. 7: Schizopora–Suillosporium. Oslo: Fungiflora, 1984. P. 1281–1449.

Eriksson J., Ryvar den L. The Corticiaceae of North Europe. Vol. 2: Aleurodiscus–Confertobasidium. Oslo: Fungiflora, 1973. P. 60–261.

Eriksson J., Ryvar den L. The Corticiaceae of North Europe. Vol. 3: Coronicium–Hyphoderma. Oslo: Fungiflora, 1975. P. 287–546.

Eriksson J., Ryvar den L. The Corticiaceae of North Europe. Vol. 4: Hyphodermella–Mycoacia. Oslo: Fungiflora, 1976. P. 549–886.

Gilbertson R.L., Lindsey J.P. North American species of Amylocorticium (Aphyllorphorales, Corticiaceae), a genus of brown-rot fungi // Memoires of the N.Y. Bot. garden, 1989. Vol. 49. P. 138 – 146.

Gilbertson R.L., Ryvar den L. North American Polypores. Vol. 1: Abortiporus–Lindtneria. Oslo: Fungiflora, 1986. P. 1–433.

Gilbertson R.L., Ryvar den L. North American Polypores. Vol. 2: Megasporoporia–Wrightoporia. Oslo: Fungiflora, 1987. P. 437–885.

Hansen L., Knudsen H. eds. Nordic Macromycetes. Vol. 2: Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales. Copenhagen: Nordsvamp, 1992. 473 p.

Hansen L., Knudsen H. eds. Nordic Macromycetes. Vol. 3: heterobasidioid, aphyllorphoroid and gastromycetoid Basidiomycetes. Copenhagen: Nordsvamp, 1997. 445 p.

Hjortstam K., Larsson K.-H., Ryvar den L. The Corticiaceae of North Europe. Vol. 1.: Introduction and keys. Oslo: Fungiflora, 1987. P. 1–59.

Hjortstam K., Larsson K.-H., Ryvar den L. The Corticiaceae of North Europe. Vol. 8: Phlebiella; Thanatephorus-Ypsilonidum. Oslo: Fungiflora, 1988. P. 1449–1631.

Jülich W. Higher taxa of Basidiomycetes // Bibl. Mycol. Vol. 85, Vaduz: J. Cramer, 1981. 485 p.

Karström M. Steget före – presentation (The project one step – a presentation) // Svensk Bot. Tidskr., 1992. Vol. 86. P. 103–114.

Knudsen H. Taxonomy of the basidiomycetes in Nordic Macromycetes // Symb. Bot. Ups., 1995. Vol. 30. P. 169–208.

Knudsen H., Hansen L. Nomenclatur notes to Nordic Macromycetes // Nordic Journal of Botany, 1996. No. 16. P. 211–221.

Kõljalg U. Tomentella (Basidiomycota) and related genera in Temperate Eurasia. Oslo: Fungiflora, 1996. 213 p.

Kotiranta H., Niemelä T. Uhanalaiset käävät Suomessa. English summary: Threatened polypores in Finland // Vesi- ja ymparistohallinnon julkaisuja-sarja B, 17. Helsinki, 1993. 116 p.

Kotiranta H., Niemelä T. Uhanalaiset käävät Suomessa. Tonien, uudistettu painos. Helsinki: S.Y.E., 1996. 184 p.

Niemelä T. Five species of Anomoporia – rare polypores of old forests // Ann. Bot. Fennici, 1994. Vol. 31. P. 93–115.

Niemelä T. The Skeletocutis subincarnata complex (Basidiomycetes), a revision // Acta Bot. Fennica, 1998. No. 161. P. 1–35.

Niemelä T., Renvall P. Luonnon Tutkija. Helsinki, 1994. No. 5. P. 2–8.

Ryvar den L., Gilbertson R.L. European polypores. Pt 1. Abortiporus–Lindtneria. Oslo: Fungiflora, 1993. P. 1–387.

Signalarter, Indikatorer på skyddsvärd skod (Flora över kryptogamer). Skogsstyrelsens Förlag, 2000. 384 p.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Характеристика осиновых древостоев района исследований ..	6
1.1. Природные условия и лесные ресурсы района исследований ...	6
1.2. Дендрологическая характеристика осины	12
1.3. Характеристика осиновых древостоев таежной зоны	14
1.4. Характеристика осиновой древесины	15
1.5. Народнохозяйственное использование древесины осины	17
Глава 2. Объекты и методы исследования	20
2.1. Методика сбора и обработка полевого материала	20
2.2. Объекты исследования и объем работ	23
Глава 3. Афиллофороидные макромицеты, ассоциированные с осиной, на территории Архангельской области	25
3.1. Сообщества грибов в лесном биогеоценозе	25
3.2. Конспект биоты	27
3.3. Таксономический анализ	53
3.4. Сравнение биоты афиллофороидных макромицетов осины Архангельской области с биотами сопредельных территорий на Европейском севере России	56
3.5. Географический анализ	59
3.6. Эколого-трофический анализ	64
3.6.1. Анализ эколого-трофических групп	64
3.6.2. Приуроченность афиллофороидных макромицетов осины к другим древесным породам и типы вызываемой ими гнили	65
3.6.3. Антропогенные, редкие и индикаторные виды	69
Глава 4. Распространение в древостоях афиллофороидных грибов, ассоциированных с осиной	72
4.1. Стволовые и корневые гнили, вызываемые трутовыми грибами ..	72
4.2. Основные афиллофороидные грибы – разрушители живой древесины осины	73
4.3. Влияние лесоводственно-таксационных показателей древостоев на их зараженность грибами	78

Глава 5. Распространение стволовой гнили в осиновых древостоях	91
5.1. Характеристика гнили вызываемой афиллофороидными грибами	91
5.2. Характеристика моделей. Общие параметры залегания гнили в стволах	93
5.3. Зависимость распространения гнили от лесоводственно-такса- ционных показателей	98
5.4. Разработка системы рационального использования фаутных стволов осины	105
Заключение	110
Список литературы	113

Научное издание

**Ершов Роман Викторович
Ежов Олег Николаевич**

АФИЛЛОФОРОИДНЫЕ ГРИБЫ ОСИНЫ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РУССКОЙ РАВНИНЫ

Рекомендовано к изданию ученым советом
Института экологических проблем Севера
и НИСО УрО РАН

Редактор **Ю.Б. Корнилов**
Технический редактор **Е.М. Бородулина**
Корректор **Г.Н. Старкова**
Компьютерная верстка **Г.П. Чащиной**
Фото на обложке авторов

Оригинал-макет изготовлен в РИО УрО РАН.
620219, Екатеринбург, ГСП-169, ул. Первомайская, 91.

Подписано в печать 03.11.2009. Формат 70×84/16.
Усл. печ. л. 8,45. Тираж 500 экз. Заказ № 215.

Отпечатано в полном соответствии с качеством
предоставленного оригинал-макета в типографии
ГОУ ВПО «Архангельский государственный
технический университет»

163002, г. Архангельск, наб. Северной Двины, 17

Р. В. Ершов (на фото справа) — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института экологических проблем Севера УрОРАН.

Родился в 1982 году в городе Вельск Архангельской области. В 2004 году успешно закончил Архангельский государственный технический университет, в 2008 году защитил кандидатскую диссертацию. Имеет 30 публикаций в области изучения биоразнообразия дереворазрушающих грибов, фауны лиственных древостоев.

О. Н. Ежов (на фото слева) — кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Института экологических проблем Севера УрОРАН.

Родился в 1972 году в городе Архангельск. В 1994 году успешно закончил Архангельский лесотехнический институт, в 1998 году защитил кандидатскую диссертацию. Имеет 75 публикаций в области изучения биоразнообразия дереворазрушающих грибов, лесопатологического состояния древостоев и зеленых насаждений.

Стипендиат «Фонда содействия отечественной науке» (2006–2007 гг.).

